



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

Mejora de procesos en el área de producción para incrementar la productividad de la
empresa Calzados Lantana, 2018

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniera Industrial

AUTORA:

Br. Cruz Chacon, Pamela Jennifer (ORCID: 0000-0001-5199-9983)

ASESOR:

Mg. Olortegui Núñez, Pedro Armando (ORCID: 0000-0002-0329-6949)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Gestión Empresarial y Productiva

TRUJILLO - PERÚ

2020

Dedicatoria

A DIOS:

Por bendecirme y darme la fortaleza para seguir adelante. Por ser mi luz y mi guía en cada paso de mi vida.

A MI MADRE: JULIA PAREDES CH.

Por su amor y sacrificio incondicional, por apoyarme en esta etapa de mi vida universitaria, te agradezco con todo mi amor, eres mi soporte y mi motivo de seguir adelante y de ir tras mis sueños.

A MIS HERMANAS: PAOLA Y KARLA

Por estar siempre conmigo en los buenos y malos momentos de mi vida, por brindarme su amor y apoyo incondicional.

Agradecimiento

Agradezco a la Universidad César Vallejo por la formación académica profesional que me ha brindado, a mis docentes por haberme brindado sus conocimientos, experiencias, que han sido importante para fortalecer mis habilidades y competencias como ingeniero industrial.

Asimismo, les agradezco de una forma muy especial a mis asesores los ingenieros Segundo Gerardo Ulloa Bocanegra y Pedro Armando Olortegui Núñez. Por otro lado, le agradezco a la empresa Calzados Lantana, por haberme permitido obtener la información necesaria para este estudio de investigación.

Página del Jurado



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

DICTAMEN DE LA SUSTENTACIÓN DEL TRABAJO DE TITULACIÓN PROFESIONAL

El jurado evaluador del trabajo de titulación profesional

MEJORA DE PROCESOS EN EL ÁREA DE PRODUCCIÓN PARA INCREMENTAR LA
PRODUCTIVIDAD DE LA EMPRESA CALZADOS LANTANA, 2018

que ha sustentado (e) l (a) bachiller

CRUZ CHACON PAMELA JENNIFER

Apellidos

Nombre (s)

acuerda _____ APROBAR POR UNANIMIDAD _____

y recomienda _____

Trujillo, 29 de enero del 2020

Miembro(a) del jurado

ELMER TELLO DE LA CRUZ

Presidente

Firma

Miembro(a) del jurado

SEGUNDO ULLOA BOCANEGRA GERARDO

Secretario

Firma

Miembro(a) del jurado

SANTIAGO JAVEZ VALLADARES

Vocal

Firma

Declaratoria de Autenticidad

Yo, **PAMELA JENNIFER CRUZ CHACON** con D.N.I. N°**70540813**, a efecto de acatar las disposiciones vigentes establecidas en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad Cesar Vallejo, Facultad de Ingeniería, declaro bajo juramento que la investigación y toda la documentación que acompaña es veraz y autentica.

Así mismo, declaro bajo juramento y me hago responsable ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión, en lo que concierne a documentos e información aportada.

Por lo cual, me someto a lo estipulado en las normas académicas de la Universidad Cesar Vallejo.

Trujillo, 29 de enero del 2020

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Pamela C.', is written over a horizontal line.

Pamela Jennifer Cruz Chacon
DNI: 70540813

Índice

Carátula	i
Dedicatoria	ii
Agradecimiento	iii
Página del Jurado.....	iv
Declaratoria de Autenticidad	v
Índice	vi
RESUMEN	vii
ABSTRACT	viii
I. INTRODUCCIÓN	1
II. MÉTODO	11
2.1. Tipo y Diseño de Investigación.....	11
2.2. Operacionalización de Variables.....	13
2.3. Población, muestra y muestreo.....	15
2.4. Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos, validez y confiabilidad	15
2.5. Procedimiento.....	15
2.6. Métodos de Análisis de Datos	16
2.7. Aspectos Éticos	16
III. RESULTADOS	17
IV. DISCUSIÓN	101
V. CONCLUSIONES	105
VI. RECOMENDACIONES	108
REFERENCIAS	110
ANEXOS.....	113

RESUMEN

La presente investigación titulada “MEJORA DE PROCESOS EN EL ÁREA DE PRODUCCIÓN PARA INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD DE LA EMPRESA CALZADOS LANTANA, 2018”, cuyo objetivo general es implementar la mejora de procesos en el área de producción para incrementar la productividad de la empresa calzados Lantana.

El tipo de investigación a utilizar en la presente investigación es aplicado, el diseño de investigación es pre-experimental, aplicándolo a una población conformada por los 4 procesos de esta empresa, tomando como muestra a todas las actividades del proceso productivo. Para lo cual se empleó la observación directa, ficha de registro de producción, hoja de registro de toma de tiempos y el estudio de métodos. Obteniendo a través de las mejoras implementadas un incremento del 35% en la productividad de mano de obra, resultados corroborados con el análisis estadístico al comprobar la productividad antes y después de la mejoras realizadas a través de la prueba estadística T- Student, obteniendo como resultado un valor P de significancia menor a 0,05, lo cual permite concluir aceptar la hipótesis de que la mejora de procesos incrementa significativamente la productividad de mano de obra de la empresa Calzados Lantana,2018.

Palabras clave: Mejora de Procesos, Productividad, Estudio de Métodos.

ABSTRACT

This research entitled “IMPROVEMENT OF PROCESSES IN THE PRODUCTION AREA TO INCREASE THE PRODUCTIVITY OF THE COMPANY “CALZADOS LANTANA, 2018”, whose general objective is to implement the improvement of processes in the production area to increase the productivity of the company Lantana Shoes.

The type of research to be used in the present investigation is applied, the research design is pre-experimental, applying it to a population made up of the 4 processes of this company, taking a sample to all the activities of the productive process. For which it was employed the direct observation, production record sheet, record sheet of taking of time and the study of methods. Obtaining, through the implemented improvements, a 35% increase in labor productivity, results corroborated with the statistical analysis when checking the productivity before and after the improvements made through the statistical test T-Student, obtaining as a result a P value of significance less than 0.05, which allows us to conclude accepting the hypothesis that the improvement of processes significantly increases labor productivity of the company Lantana shoes, 2018.

Keywords: Process improvement, productivity, study of methods.

I. INTRODUCCIÓN

En el mundo, el rubro del calzado sin duda es donde existe mayor competencia, tal es el caso de países que están liderando las exportaciones como China, Alemania, Italia, entre otros, con una participación del 65% (SOCIEDAD NACIONAL DE INDUSTRIAS, 2017), esto se debe a que muchas de estas empresas contribuyen a mejorar sus procesos con el fin de aumentar la productividad, asimismo lograr un buen posicionamiento en el mercado. Sin embargo existen grandes diferencias con las empresas pequeñas (PYMES) debido a que carecen de cultura en cuanto a optimizar los procesos productivos, a consecuencia de ello la productividad de estas empresas se ha visto afectada y por esta razón es que en los países en desarrollo entre un 50% y un 75% dejan de existir antes de los 3 años (Paulise, 2015).

En el Perú, el sector manufacturero representa el 16,5% del PBI, dando un mayor aporte para el crecimiento del país, pero a pesar de ello, muchas empresas no se encuentran en un sector de mercado estable, dado que existe un gran porcentaje de informalidad y a su vez un mal manejo en los procesos de producción, es por eso que muchas de estas empresas fracasan. Andreas Von Wedemeyer sostuvo que los procesos productivos deben ser modernos de tal manera que se pueda trabajar eficientemente para aumentar la productividad y ser competitivos (Gestión, 2016).

Además, los índices de desempeño de la producción del Calzado han sido inestable durante el periodo 2004-2016 a causa de los retrocesos en la actividad productiva a consecuencia de ello ha provocado una caída más alta en lo que va del año con un 13.09% y 8.89% según (SOCIEDAD NACIONAL DE INDUSTRIAS, 2017)

Todos estos problemas han impedido que las empresas sean más competitivas, porque no implantan en sus procesos de producción herramientas y métodos de trabajo óptimos, con el objetivo de estandarizar los procesos, no solo eso sino también trabajar de manera eficiente con la intención de incrementar la productividad y pueda diferenciarse de las demás.

Por otra parte según investigaciones del autor (Jiménez, 2011), en su libro la gestión integral para incrementar la productividad en las Pymes, nos dice que muchas empresas han elevado su productividad del 5% al 15% en sus procesos gracias a la mejora de procesos. El distrito de El Porvenir catalogado el clúster del Calzado formados por pequeñas y medianas empresas, cuenta con 3000 (PYMES) dedicados a la fabricación y comercialización del calzado (El Comercio, 2014), pero si bien la calidad del calzado

trujillano es óptimo siempre hay dificultades en trabajar de manera eficiente ya que muchos de estos productores se enfrentan a diversos problemas, por un lado está la informalidad de los procesos dentro de sus operaciones, visto que trabajan en talleres ubicados en viviendas sin acabados y ambientes inadecuados lo cual no les permite un proceso productivo eficiente y por esta razón se genera tiempos improductivos lo que ocasiona incumplimiento de los pedidos de los clientes y por lo tanto se pone en desventaja ante el calzado importado chino ya que viene invadiendo el mercado Trujillano a través de los productos que se comercializa (BCRP, 2013).

Toda esta realidad afecta a la empresa Calzados Lantana, empresa Trujillana con más de 10 años dedicados a la producción y a la venta de calzado especialmente para damas. La misión de la empresa es llevar la marca a más clientes y hacerse conocida, mejorando continuamente la calidad de su producción y espera posicionar la marca en todo el Norte del Perú. Actualmente la empresa cuenta con 10 trabajadores en el área de producción, en cuanto a su jornada trabajan a destajo, y en cuanto a su producción se produce 4 o 5 docenas diarias, sin embargo en la empresa se están manifestando los siguientes problemas en el área de producción, por un lado el trabajo es de manera empírica lo cual se puede observar que los métodos de trabajo son inadecuados, las actividades de cada proceso no están estandarizados, provocando de esta manera movimientos innecesarios por parte de los operarios, afectando de esta manera la producción diaria ya que existe demoras en la producción y retrasa los pedidos de los clientes. Todos estos problemas mencionados generan desequilibrios en la línea de producción por lo que influye en la productividad de la empresa ya que no se obtiene los resultados que se espera, pudiendo de esta manera ocasionar su salida del mercado ya que no le va a permitir alcanzar la competitividad que exige el mercado hoy en día.

Por lo tanto, la presente investigación se justifica puesto que pretende que la empresa Lantana mejore sus procesos en el área de producción, sea más eficiente reduciendo tiempos improductivos, de esta forma la empresa incrementara su productividad.

Para este estudio de investigación se buscó los siguientes antecedentes como referencia:

Por un lado, en la investigación realizada por *Becerra* (2011), en su tesis titulada: *Mejoramiento del Sistema Productivo de la Empresa BYE, en Bucaramanga*, empleando un estudio de diseño pre-experimental, cuyo objetivo incrementar la eficiencia de la empresa. Para lo cual realizó un diagnóstico mediante la observación directa a toda el área de

producción para conocer los procesos detalladamente, se empleó el diagrama de análisis de procesos, estudios de tiempos lo cual se identificó que el cuello de botella se encontraba presente en el proceso de costura. Para la mejora de los procesos se aplicó el estudio de métodos y tiempos de esta manera se determinó el cuello de botella, se empleó también la redistribución de la planta para lograr un flujo óptimo, en definitiva, se incrementó la capacidad productiva de las áreas de corte en 37%, armado en 43%, soldadura en 54% y control de calidad en un 41%.

Por otro lado, en la investigación de *Jijón* (2013) en su tesis titulada: Estudios de Tiempos y Movimientos para Mejoramiento de los Procesos de Producción de la Empresa Calzados Gabriel, en Ecuador, empleando un estudio diseño pre-experimental, con el objetivo de mejorar los procesos en la línea de producción. Para lo cual inició con el análisis del proceso productivo, lo cual empleó el cursograma analítico en todas las áreas del proceso productivo para identificar aquellas actividades improductivas y mejorarlas. Se determinó la productividad de mano de obra actual de 0,069506 lotes por hora a través del estudio de tiempos, Se planteó la propuesta de mejora empleando estudio de tiempos, Layout y diagrama de recorrido, implementación de materiales e instrumentos que se deben tener a disposición en su área de trabajo con el fin de eliminar tiempos improductivos. Concluyendo que a través de las mejoras realizadas se redujo el tiempo estándar actual de 863,23 a 766.31 minutos, disminuyendo unos 96,92 minutos improductivos, es decir un 11.23%, con la nueva distribución de planta entre las áreas se redujo en 2062,32 metros lo que representa un 51,53%, asimismo se logró reducir las distancias totales de recorrido de 509,07 metros a 246.75 metros, permitiendo de esta manera un incremento de la capacidad de producción de un 12,65%.

Por otra parte, en la investigación de *Marceliano* (2017) en su tesis titulada: Aplicación de la Mejora de Procesos para incrementar la productividad del área de producción de una empresa de Calzado, en Lima, empleando un estudio de diseño cuasi-experimental, con el objetivo de mejorar los procesos. Primero se realizó un diagnostico actual al área de producción mediante la observación directa, y como instrumento utilizaron formatos de diagramas de operaciones para conocer el flujo del proceso productivo, en el cual se pudo evidenciar actividades improductivas y métodos de trabajo inadecuado, para lo cual se tenía que mejorar los métodos de trabajo y reducir los tiempos, se implementó la mejora de procesos a través del estudio de métodos y medición del trabajo, obteniendo resultados

favorables: las actividades que agregan valor pasaron a ser el 56% del total de actividades , con la nueva toma de tiempos se determinó un nuevo tiempo estándar de 68.22 minutos/ por par de calzado. Todo lo mencionado se reflejó en un incremento de la productividad de 23.37%.

Asimismo, en la investigación de *Yauri* (2015) en su tesis titulada: Análisis y Mejora de Procesos en una Empresa Manufacturera de Calzado, en Lima, empleando un estudio de diseño pre- experimental, con el fin de elevar la productividad. Para lo cual se inició con el diagnostico mediante la observación directa al área de producción, se procedió a conocer detalladamente el proceso productivo a través del diagrama de operaciones, se identificó los problemas principales a través del diagrama Ishikawa y Pareto, así como también el diagrama de recorrido. Se llegó a determinar el problema más significativo en el área de desbaste, este problema se debía por causa de falta de capacitación al operario, demoras en el desbaste lo que generaba tiempos improductivos, para lo cual se realizó como propuesta de mejora estudios de tiempos, balance de líneas y plan de capacitación. Logrando de esta forma igualar los tiempos, obteniendo como resultado un 77.65% de eficiencia en el proceso productivo.

A su vez, en la investigación de *Avalos y otros* (2013) en la tesis titulado: Propuesta de Mejora en el Proceso Productivo de la línea Calzados de Niños para Incrementar la Productividad en la Empresa Bambini Shoes, en Trujillo, empleando un estudio de diseño pre-experimental, a fin de mejorar los procesos de fabricación para incrementar la productividad de la empresa. Para lo cual se realizó un diagnóstico a través de la observación directa a todo el proceso productivo, se utilizó el diagrama Ishikawa y Pareto para determinar los problemas que afectaban al proceso productivo y mejorarlas. Se determinó que la productividad de mano de obra actual era de 0,14 docenas por hora-hombre. En la propuesta de mejora se empleó estudios de tiempos y métodos de trabajo, diagrama de recorridos y distribución de planta. En el estudio de tiempos se identificó el tiempo estándar actual con un tiempo de 649,67 minutos y que el cuello de botella se encontraba en el proceso de perfilado con un tiempo de 227.66 minutos, a través de las propuestas de mejora empleadas, se obtuvo una reducción de tiempo de producción de 25 minutos llegando a cubrir el 13% de la demanda insatisfecha, además en la nueva distribución de planta se redujo el 45% de tiempo de recorrido, logrando de esta manera un incremento en la productividad del 81,70%.

Por último la investigación de *Chang* (2016) en su tesis titulada: Propuesta de Mejora del Proceso Productivo para Incrementar la Productividad en una empresa dedicado a la Fabricación de Sandalias de Baño, en Chiclayo, empleando un estudio de diseño pre-experimental, cuyo objetivo incrementar la productividad de la empresa. Aplicó un diagnóstico actual al proceso productivo a través de diagramas de bloques, diagramas de flujos, diagrama de Ishikawa y Pareto Se llegó a determinar que cubría los pedidos con demoras, también se detectó que la empresa trabajaba con un 35% de su capacidad, visto que se veía una clara capacidad ociosa. Se empleó el diagrama de análisis del proceso lo cual identificó que el 25.97% del total de actividades eran improductivas, asimismo se empleó estudios de tiempos, diagrama de recorrido distribución de planta, además se empleó métodos de trabajo con el fin de estandarizar el trabajo. Dando como conclusión que a través de las mejoras adecuadas se logró aumentar la capacidad en un 47%, lo cual se redujo en un 18% la capacidad ociosa, asimismo la nueva distribución de planta consiguió una reducción de 19,5 metros, asimismo logró reducir las actividades improductivas en un 4,56%, logrando así un incremento de la producción en un 47% llegando a cubrir la demanda en un 61%. De esta manera se vio reflejado en el incremento de la productividad de mano de obra de 68%.

Con respecto a la **mejora de procesos**, consiste en eliminar métodos de trabajo inadecuados y como consecuencia causan problemas en el proceso productivo. A su vez, se puede trabajar de manera eficiente, optimizando recursos y lograr así los resultados deseados (Cruelles, 2013). Para realizar la mejora de procesos se aplicara bajo la metodología del estudio del trabajo lo cual se refiere en evaluar las técnicas que se utilizan para medir el rendimiento laboral, así como también optimizar recursos (Caso, 2006). El estudio del trabajo se divide en dos partes Por un lado tenemos el **estudio de Métodos**, ésta se basa en el registro de las tareas de cada proceso con el fin de aplicar métodos eficientes, como por ejemplo reducir movimientos innecesarios a fin de trabajar de manera eficiente, de modo que pueda reducir tiempos muertos, mejorar las condiciones de producción. El objetivo es mejorar los procesos, procedimientos, economizar el esfuerzo humano con el fin de reducir fatigas, trabajar en condiciones adecuadas y optimizar recursos, así la productividad se puede ver reflejado en crecimiento a través de los procesos eficientes (García, 2005). Para obtener los mejores resultados, es importante seguir las etapas pertinentes del estudio de métodos, según (Kanawaty, 2005), es necesario empezar con el primer paso **selección**, es importante seleccionar el trabajo en donde ocurre el problema para su debido estudio, en

esta etapa se debe tener en cuenta los factores económicos que puede generar altos costos como por ejemplo operaciones en donde se obtiene desperdicios ,cuello de botella, trabajos repetitivos, actividades de distancias o recorridos largos para su debida solución; consideraciones técnicas como la exploración de estudio preliminar para luego hacer la justificación y determinación del grado de intensidad es decir toda la información que se tiene debe ser fundamental para el nuevo proceso lo cual minimice los factores que no añaden ningún valor al proceso productivo como también es importante considerar las reacciones humanas ya que se puede obtener a través del mismo beneficios como el rendimiento del trabajador puesto que se involucra en la optimización. Segundo paso, **registrar**, es pertinente registrar la información tal y como se presenta la situación en el método actual de todo el proceso productivo, las herramientas que se involucran en este estudio de métodos son los diagramas de operaciones del proceso (DOP), se define según (Meyers, 2013) como el diagrama global donde se puede observar el proceso productivo, lo cual inicia con la materia prima hasta llegar al producto final, cuyo fin es encontrar las deficiencias, fallas y eliminarlas según (Meyers, 2013); diagrama de actividades del proceso (DAP), representa todo el proceso de operación, inspección, entre otros; diagrama de circulación o recorrido (DR), es un plano donde se puede ver todo el diagrama de actividades, con el fin de ayudar a encontrar y eliminar métodos inadecuados (Garcia, 2005). Luego de haber registrado todo el proceso productivo actual a través de estas herramientas se procede a empezar con el tercer paso, **examinar**, busca analizar los puntos críticos registrados, para ello se utiliza las siguientes técnicas tales como el diagrama causa- efecto (ISHIKAWA), esta técnica nos permite poder identificar las causas y efectos porque es el problema, así como también el diagrama Pareto, se refiere en detectar y eliminar las causas que producen el 80% de los problemas ocasionados por el 20% de causas y por último la técnica del interrogatorio ya que a través de los cinco elementos y las preguntas dadas se hace más objetivo el registro de la información para analizar lo dicho antes mencionado (Kanawaty, 2005). El cuarto paso es **Idear**, en esta etapa es necesario tener en cuenta las ideas innovadoras, los distintos puntos de vista del cómo crear el nuevo método de trabajo que garantice las condiciones de trabajo de lo que se está mejorando. Después de crear las ideas propuestas se define el **nuevo método propuesto**, graficándolo a través de las herramientas antes mencionadas en el registro, después se compara el nuevo método propuesto y el actual. Se **implanta** el nuevo método propuesto, en este paso se debe tener en cuenta los recursos para llevar acabo el nuevo método propuesto y por último **mantener el**

uso del nuevo método es decir hacer un chequeo al nuevo método, si es que se necesita alguna corrección de tiempos, y finalmente se realiza un seguimiento al nuevo método (Caso, 2006). (Otros Anexos C1).

En lo que respecta a los procedimientos del estudio de métodos se debe seguir correctamente: Primero se debe anotar los datos de la tarea y todo aquello que el trabajador realice en su actividad. Segundo, descomponer cada operación en elementos y registrar la descripción completa del método usado. Tercero, analizar el desglose realizado en cada operación para evaluar si los métodos y movimientos son eficientes y de esta manera establecer el tamaño de muestra. Cuarto, calcular cuánto es que tarda el trabajador en realizar su tarea, y es necesario calcular con la ayuda de un cronómetro. Quinto, se debe determinar la velocidad del operario en realizar su tarea. Sexto, transformar los tiempos observados que se han tomado en tiempos básicos. Sexto, determinar los suplementos. Séptimo, definir el tiempo estándar. (Kanawaty, 2005)

Y por otro lado, la **Medición del trabajo**, esta técnica sirve para reducir y eliminar los tiempos improductivos pero también para determinar los tiempos estándar de una tarea que se ejecuta (Caso, 2006). Para estimar los tiempos totales cuando existe mayor número de actividades en los procesos es necesario aplicar el muestreo del trabajo, asimismo los datos que se obtiene a través del muestreo sirve para calcular las tolerancias que se deben cumplir, la utilización de las máquinas y en evaluar estándares con respecto a la producción (Caso, 2006). Para calcular el número de observaciones se emplea la formula estadística para conocer el tamaño de la muestra (Ver en anexo figura 38).

Para comenzar aplicar el Estudio de Tiempos según (Kanawaty, 2005) primero se debe calcular el **tiempo observado promedio (T.O)**, lo cual quiere decir que es el promedio de los tiempos tomados en base a la actividad ejecutada medido a través de un cronómetro, según la muestra se toma varias medidas teniendo en cuenta la variación del tiempo del registro de toma de tiempos. Aplicar un estudio de tiempo en los procesos es de gran importancia porque nos trae ventajas como: monitorear el desempeño de los operarios, minimizar el tiempo requerido para la ejecución de trabajos, conservar los recursos y minimizar costos, cumplir los compromisos con el cliente y aumentar la producción. (Palacios, 2009).

La **Valoración**, este es un valor que se le da al analista para ajustar el tiempo a niveles normales (Anexos tabla 33), se le llama también tasa de desempeño o ratio de rendimiento.

El ritmo observado se califica en base a la velocidad con que se realiza la operación y se determina con la siguiente fórmula:

$$F.V = \frac{\text{Ritmo Observado}}{100}$$

También es necesario el sistema de **Calificación Westinghouse**. (Anexo Tabla 34) ya que se debe tener en cuenta los factores cuando se da valoración a la acción del trabajador; estos factores son: habilidad, esfuerzo, las condiciones y la consistencia. Es pertinente también hacer el cálculo del **tiempo normal**, lo cual se manifiesta como el tiempo normal que emplea un trabajador para realizar la tarea a velocidad estándar es decir sin tener ningún tipo de demora. Se determina con la siguiente fórmula:

$$T.N = T.O * \text{Factor de Valoración}$$

De la misma manera también es de suma importancia considerar los tiempos suplementarios (Anexo tabla 11) lo cual se refiere en equilibrar los cambios que se dan durante las labores ya sea necesidades personales, entre otros.

El tiempo estándar se calcula de la siguiente manera:

Cuando la tolerancia son un % del tiempo total (día de trabajo)

$$\text{Tiempo Estándar} = \frac{\text{Tiempo Normal}}{1 - \% \text{ Tolerancia total}}$$

Cuando las tolerancias son un % del tiempo de trabajo, la fórmula es la siguiente: Tiempo

$$\text{Estándar} = \text{Tiempo Normal} * (1 + \% \text{ total del trabajo})$$

Del mismo modo (Heizer, y otros, 2011) menciona que el tiempo estándar se debe de ajustar al tiempo normal, en el cual incluye los suplementos (necesidades personales, demoras no programadas y fatiga). La fórmula es la siguiente:

$$\text{Tiempo Estándar} = \frac{\text{Tiempo Normal Total}}{1 - \text{factor de suplemento}}$$

Todos estos métodos a utilizar tienen un solo objetivo que es el incrementar la **productividad**, este se define como el uso eficiente para lograr objetivos deseados (García, 2011) . Se determina con la siguiente formula:

$$\text{Productividad} = \frac{\text{Producción Obtenida}}{\text{Recurso empleado}}$$

Asimismo, la productividad puede formularse de dos formas según (Cruelles, 2012), los cuales son:

- a) Productividad Total: división entre el producto ya sea bien o servicio entre los insumos totales.

$$Pt = \frac{\text{Producción Total}}{\text{Insumos Totales}}$$

- b) Productividad Parcial: se obtiene empleando un solo recurso, puede ser trabajo, materiales, capital o energía.

$$P.mo = \frac{\text{Producción}}{\text{Total horas-Hombre}}$$

Por otro lado mediante la productividad se puede medir la eficiencia y la eficacia, de tal forma si es que las empresas llegan obtener resultados de ambos se alcanza la efectividad (Cruelles, 2012). La forma de calcular estos indicadores es la siguiente:

$$Eficacia = \frac{\text{Productos logrados}}{\text{metas}}$$

$$Eficiencia = \frac{\text{Producto logrados}}{\text{Óptimos Recursos}}$$

$$Efectividad = eficiencia * eficacia$$

Por último, identificar la productividad es de suma importancia para cualquier empresa, lo cual te indicara como está la productividad en tus trabajadores o en cualquier otra medición que quieras hallar, con el propósito de tomar las decisiones correctas y alcanzar los objetivos deseados (Lopez Herrera, 2013).

1.4 Formulación del Problema

¿Cómo influye la mejora de procesos en el área de producción, en la productividad de la empresa Calzados Lantana?

1.5 Justificación

La presente investigación se justifica de forma **teórica** porque pone a prueba la eficacia de las teorías que abarca la mejora de procesos mediante las herramientas de mejora lo cual es esencial en un proceso productivo, también es pertinente de manera **práctica** pues al mejorar los procesos permitirá a la empresa a realizar su trabajo de manera eficiente, de esta manera se pretende incrementar la productividad de la empresa. También **metodológicamente** ya que mediante las herramientas propuestas se pueden medir las variables en estudio, además ser utilizado como guía a futuros investigadores. No sólo metodológicamente sino también en lo **económico**, ya que a través de la mejora de procesos se podrá disminuir costos y optimizar recursos a fin de incrementar la productividad. Y por último se justifica **ambientalmente** pues por medio de la reducción de desperdicios de materiales se contribuye a un ambiente más saludable.

1.6 Hipótesis

La Mejora de Procesos en el Área de Producción Incrementa la Productividad de la empresa Calzados Lantana.

1.7 Objetivos

1.7.1 Objetivo General:

Implementar la mejora de procesos en el área de Producción para incrementar la productividad de la empresa calzados Lantana.

1.7.2 Objetivos específicos:

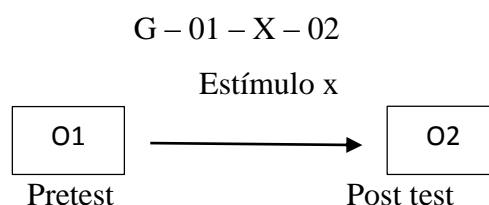
- Identificar la Productividad actual.
- Determinar el Tiempo estándar Actual del Proceso Productivo.
- Diseñar la nueva propuesta de los procesos.
- Determinar la productividad después de la mejora de procesos.

II. MÉTODO

2.1. Tipo y Diseño de Investigación

Es un estudio aplicado, pues se hace uso de conocimiento teórico de mejora de procesos para dar solución a la realidad problemática de la empresa en estudio. Asimismo, es un estudio experimental ya que pretende incrementar la productividad con la mejora de procesos.

El tipo de diseño de Investigación es pre experimental, porque va estudiar comparativamente el comportamiento de la productividad (VD) antes y después de la mejora de procesos (X), se trabaja con un solo grupo (G), aplicando una pre-prueba y una post -prueba después de haber aplicado el estímulo.



Dónde:

G = La empresa Lantana

O1= La productividad antes del estímulo.

O2 = La productividad después del estímulo.

X = La mejora de procesos.

2.2 Variables

2.2.1 Identificación de Variables:

Mejora de procesos (Variable Independiente):

Consiste en eliminar métodos inadecuados, con el fin de trabajar de manera eficiente (Cruelles, 2013). Medido a través de análisis de los procesos, tiempos muertos, análisis de los procesos críticos (Pareto –Ishikawa), estudio de tiempos, mejora de procesos críticos y controles de procesos críticos.

Productividad (Variable Dependiente): Es el uso eficiente de los recursos para alcanzar objetivos deseados (García, 2011). Medido a través de la productividad mano de obra.

2.2. Operacionalización de Variables

Tabla 1: Operacionalización de Variables

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	INDICADORES	ESCALA
Mejora de Procesos (Variable Independiente)	La mejora de procesos consiste en eliminar métodos de trabajo inadecuados que generan bajo desempeño en las organizaciones. (Summers, 2006)	A través de la mejora de procesos se puede trabajar de manera eficiente , optimizando los procesos logrando alcanzar los resultados esperados, el cual determina:		
		<ul style="list-style-type: none"> - Análisis del Proceso - Tiempos muertos. - Análisis de los procesos críticos (Pareto – Ishikawa) - Estudio de Tiempos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Actividades por cada proceso • (Actividades improductivas / total de actividades) *100% • Frecuencia de defecto / proceso. • Determinación del tiempo estándar • Mejoras / Proceso critico 	<p>Razón</p> <p>Razón</p> <p>Razón</p> <p>Razón</p>

		<ul style="list-style-type: none"> - Mejoras de procesos críticos - Controles de procesos críticos 	<ul style="list-style-type: none"> • Fichas de Control 	<p>Nominal</p> <p>Nominal</p>
Productividad (Variable Dependiente)	La productividad es el uso eficiente de los recursos para lograr objetivos deseados (García, 2011).	La optimización de los recursos empleados en el proceso productivo medido mediante:		
		Productividad M.O	Unidades producidas / H-H empleadas	Razón

Fuente:Elaboración propia

2.3. Población, muestra y muestreo

La **población** está conformada por todas las actividades del proceso productivo de la empresa Calzados Lantana y para efecto de esta investigación se toma como **muestra** todas las actividades del proceso productivo, el **marco muestral** está dado por el diagrama de actividades del proceso productivo, siendo su **unidad de análisis** cada actividad del proceso productivo. Sólo procederá a **incluir** actividades solo del proceso del calzado, **excluyéndose** aquellas otras tareas que se realicen con otros fines.

2.4. Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos, validez y confiabilidad

Para el logro de los objetivos específicos, se procede aplicar las siguientes técnicas e instrumentos:

2.5. Procedimiento

Objetivo 1: Para identificar la productividad actual de la empresa, pues se aplicará como técnica la observación de campo e instrumento ficha de registro de producción en el cual se registra la producción diaria y a la vez se calcula la productividad de mano de obra. (Anexos tabla 36)

Objetivo 2: Para determinar el tiempo estándar actual se aplicará como técnica la observación de campo e instrumento hojas de registros para toma tiempos empleado para cada actividad del proceso, también el uso de fórmulas para el cálculo del número de muestras (anexos figura 38). Para llevar a cabo la toma de tiempos es necesario aplicar el cronometraje “vuelta a cero” del proceso productivo, para después expresarlo en un diagrama de actividades de proceso (DAP). (Anexos tabla 35).

Objetivo 3: Para el diseño de la nueva propuesta de los procesos se empleara un estudio de métodos, cuyo fin mejorar los procesos para lo cual se seguirá las etapas de los 7 pasos tal y como se muestra en la revisión bibliográfica (anexo figura 36) y como instrumento se empleara las herramientas DAP, diagrama de recorrido, así como también ISHIKAWA y PARETO (figura 35 y 37 del anexo) de tal manera que se pueda recolectar información, permitiendo detectar las fallas e irregularidades presentes en el área de producción. Asimismo para evaluar el nuevo método de trabajo si es el más óptimo, se aplicara la técnica interrogativa del cuestionario estructurado (anexos figura 39), una vez que se haya realizado lo antes mencionado y se llegue a determinar el nuevo método optimo, se procede a implantar el método de trabajo propuesto asimismo a concientizar a los trabajadores de la empresa de

la nueva propuesta de trabajo con el fin de que conozcan que el mejorar los métodos de trabajo se puede evitar retrasos en la producción e incrementar la productividad. Y por último a través de fichas de control (anexos otros formatos C1) se realizará los controles pertinentes. Ahora para la determinación del nuevo tiempo estándar después de haber aplicado el estudio de métodos se procederá nuevamente al registro de tiempos también el uso de fórmulas para el cálculo del número de muestras (anexos figura 38) iniciando nuevamente con la observación directa, una vez que los trabajadores hayan adquirido el ritmo normal de trabajo se procede nuevamente a expresar el resultado en un diagrama de actividades de procesos (Anexo tabla 35).

Objetivo 4: Para determinar la productividad después de la mejora de procesos se empleará como técnica la observación de campo y como instrumento ficha de registro de producción, asimismo para analizar los resultados antes y después de la mejora de procesos se procederá a evaluar mediante el análisis estadístico a través del software SPSS25 para probar la hipótesis de investigación.

2.6. Métodos de Análisis de Datos

Análisis Descriptivo:

Mediante las variables de estudio (razón y nominal) se procede a calcular y tabular los resultados según el comportamiento de la misma.

Análisis ligados a las hipótesis:

Para probar la hipótesis se hace uso de la prueba estadística T- Student con el fin de comprobar su verificación, asimismo si los datos muestran un comportamiento normal se aplica la prueba de normalidad Shapiro-wilk, caso contrario de no tener un comportamiento normal se aplica la prueba Wilcoxon.

2.7. Aspectos Éticos

El investigador se responsabiliza de la veracidad de los datos y resultados obtenidos a través de la mejora de procesos, y se compromete a respetar la identidad de todos los involucrados que de una u otra forma participan en el estudio.

III. RESULTADOS

GENERALIDADES

La empresa Calzados Lantana con RUC N°20601667607 ubicada en la calle Los Pinos MZ 25 - A LT 22 – Urb. La Rinconada, distrito de El Porvenir- La Libertad. Calzados Lantana es una empresa que inició sus operaciones hace 10 años aproximadamente siempre dedicándose a la producción, comercialización y ventas de calzado especialmente sandalias para damas en modelos diferentes, cuyo dueño y accionista es el Sr. Vega Lizárraga, Diego. La empresa es reconocida por tener productos de calidad, diseños de acuerdo a la estación y tendencia de la moda, siempre innovando y pensando en el cliente, los productos son fabricados con cuero sintético (importado).

Lantana cuenta con 2 temporadas, primavera-verano que empieza finales de agosto y termina en febrero, e invierno -otoño que empieza en marzo hasta finales de agosto. Lantana cuenta con dos puntos de ventas aquí en la ciudad de Trujillo, el primero ubicado en el centro comercial “Alameda del Calzado” Tda. 80 y el segundo en el C.C. ExpoMall en la Av. Mansiche 1733.

Actualmente cuenta con 10 trabajadores en el área de producción, 1 cortador, 3 perfiladores, 4 armadores y 2 alistadoras. En cuanto a su producción llega a producir semanal hasta 32 docenas de sandalias.

Figura 1: Localización de la empresa Calzados Lantana, 2018



Fuente: Google Maps

MISIÓN

En Calzados Lantana trabajamos para ofrecer a nuestros clientes las mejores condiciones de calidad, moda, servicio y tiempo de entrega, mejorando continuamente la calidad de su producción.


VISIÓN

En el 2023, ser una empresa competitiva en la línea de calzado para damas, reconocida a nivel nacional con alcance internacional, de excelente imagen corporativa; comprometidos con el desarrollo de la sociedad.

MAQUINARIA

Calzados Lantana cuenta con 6 maquinarias en cada una de las áreas del proceso productivo para la fabricación de sandalias. Se detalla a continuación:

Tabla 2: Maquinarias – Calzados Lantana 2018

MAQUINARIA DE LA EMPRESA CALZADOS LANTANA - AÑO 2018		
PROCESO	MÁQUINAS	CANTIDAD
CORTE	<p>MÁQUINA TROQUELADORA</p> 	1

<p>PERFILADO</p>	<p>MÁQUINA COSEDORA</p> 	<p>3</p>
<p>ARMADO</p>	<p>MÁQUINA REMATADORA</p> 	<p>1</p>
	<p>MÁQUINA BOCADESAPO</p> 	<p>1</p>

Fuente: Calzados Lantana
Elaboración: Propia

Organigrama Organizacional



Figura 2: Organigrama Organizacional
Fuente: Calzados Lantana
Elaboración: Propia

Calzados Lantana está trabajando esta temporada con sandalias de acuerdo a la estación otoño –Invierno. Lantana trabaja con modelos diferentes que los distingue por códigos para su fabricación, el modelo que se tomó para este estudio de investigación es el modelo código A-690 por ser el más significativo en ventas en el mes de marzo (Ver en anexos tabla 41 y figura 40), además se encuentra produciéndose en el periodo de investigación, por lo tanto es este modelo que se tomó como referencia para este estudio en cuanto a la descripción de los procesos y también para determinar el tiempo estándar actual ya que se desconoce de ello.

DESCRIPCIÓN DEL PROCESO PRODUCTIVO DE LA EMPRESA CALZADOS LANTANA

DIAGRAMA DE ACTIVIDADES DE PROCESOS

EMPRESA: Calzados Lantana

ÁREA: Producción

PROCESO: Cortado

CÓDIGO: A-690

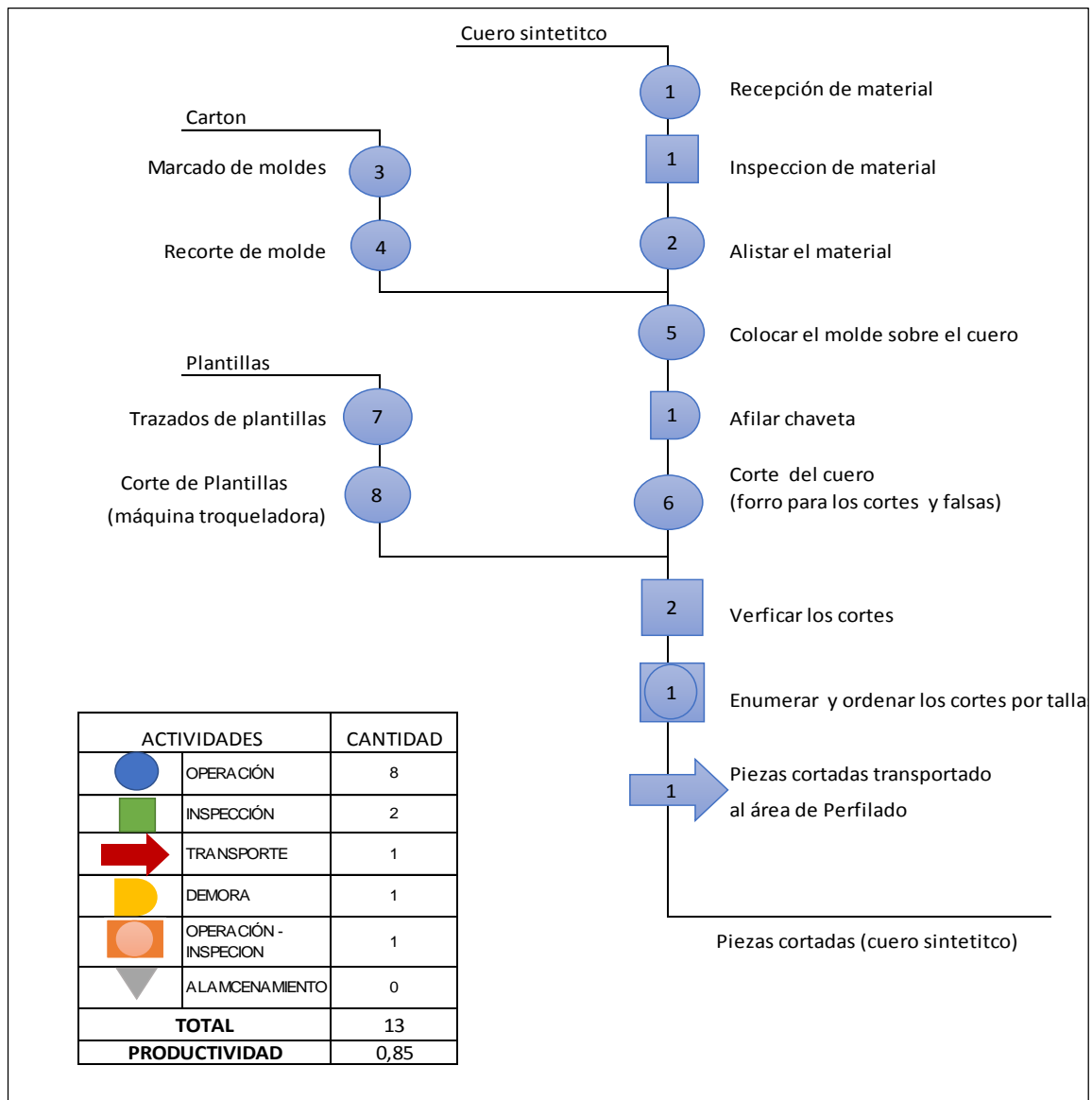


Figura 3: Diagrama de Actividades de Procesos- Corte

Fuente: Calzados Lantana

Elaboración: Propia

Interpretación: En la figura 3, se muestra el proceso de corte representado en un diagrama de actividades de procesos. El cual consta de 8 operaciones, 2 inspecciones, 1 transporte, 1 demora y 1 operación- inspección, dando un total de 13 operaciones en este proceso. Asimismo, tiene una productividad de 0,85.

DIAGRAMA DE ACTIVIDADES DE PROCESOS

EMPRESA: Calzados Lantana

ÁREA: Producción

PROCESO: Perfilado

CÓDIGO: A-690

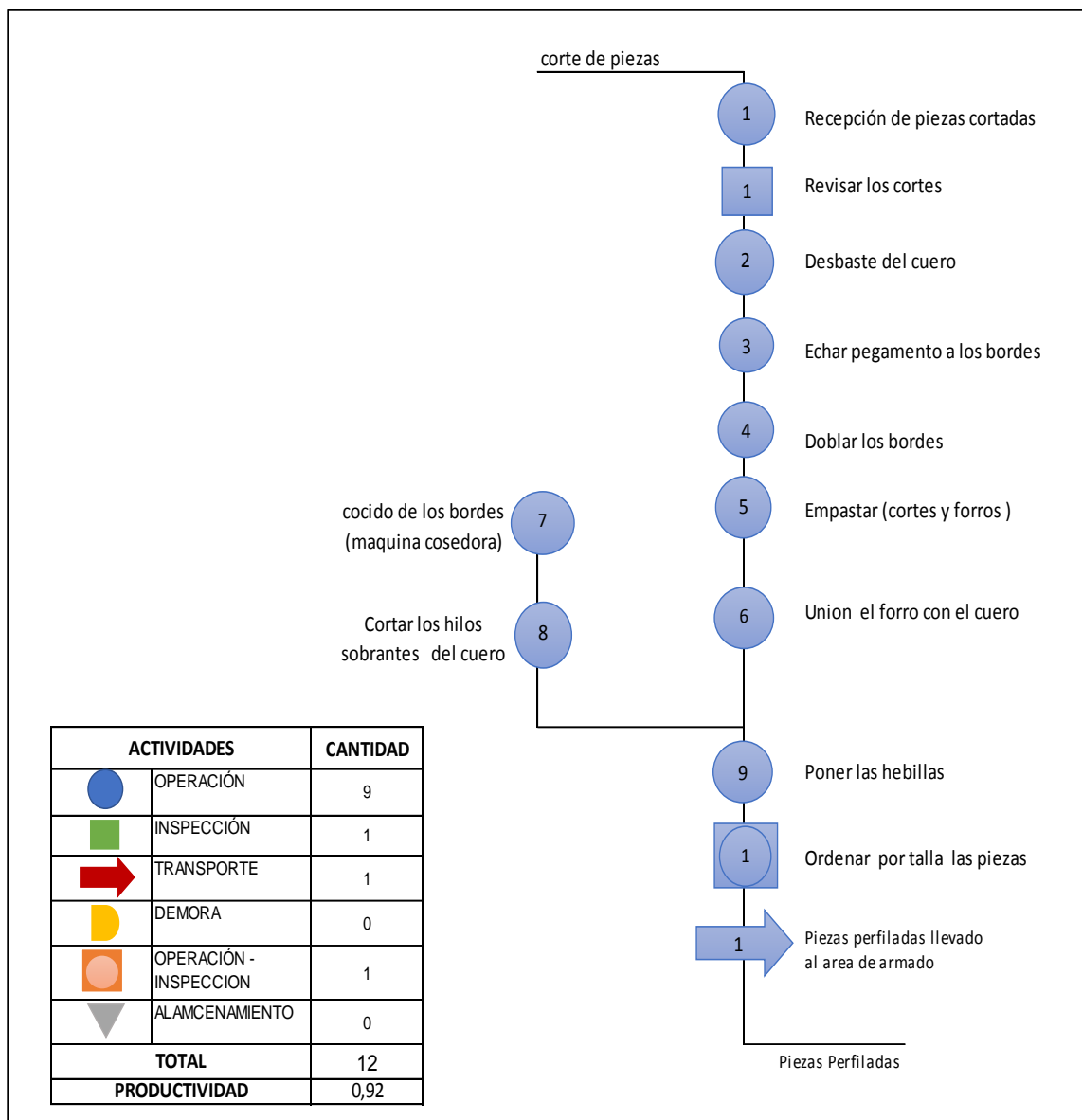


Figura 4: Diagrama de Actividades de Procesos-Perfilado

Fuente: Calzados Lantana

Elaboración: Propia

Interpretación: En la figura 4, se muestra el proceso de perfilado representado en un diagrama de actividades de procesos. El cual consta de 9 operaciones, 1 inspecciones, 1 transporte, 0 demora y 1 operación – inspección, dando un total de 12 operaciones en este proceso. Asimismo, tiene una productividad de 0,92.

DIAGRAMA DE ACTIVIDADES DE PROCESOS

EMPRESA: Calzados Lantana

ÁREA: Producción

PROCESO: Armado

CÓDIGO: A-690

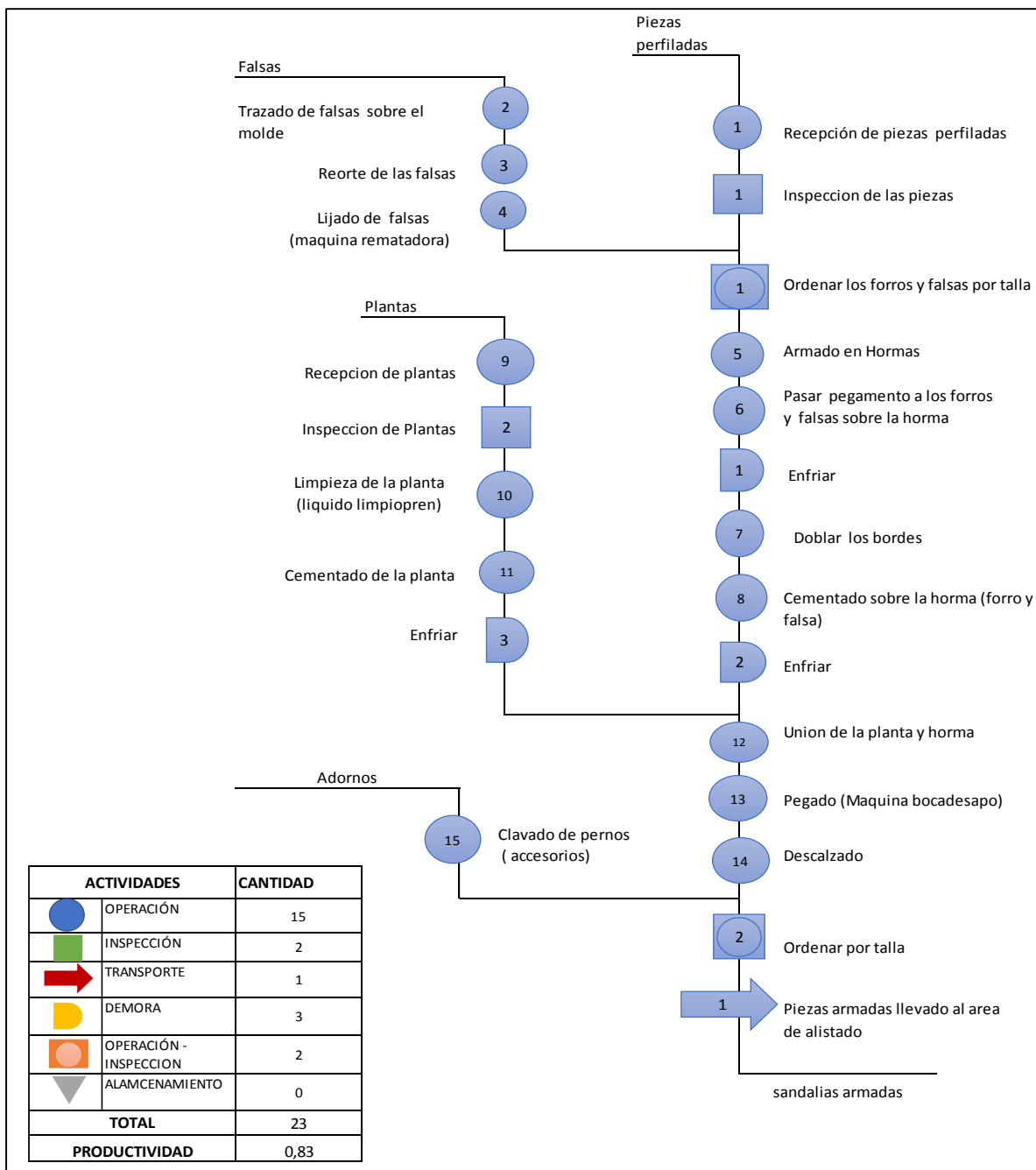


Figura 5: Diagrama de Actividades de Procesos – Armado

Fuente: Calzados Lantana

Elaboración: Propia

Interpretación: En la figura 5, se muestra el proceso de armado representado en un diagrama de actividades de procesos. El cual consta de 15 operaciones, 2 inspecciones, 1 transporte, 3 demora y 2 operación – inspección, dando un total de 23 operaciones en este proceso. Asimismo, tiene una productividad de 0,83.

DIAGRAMA DE ACTIVIDADES DE PROCESOS

EMPRESA: Calzados Lantana

ÁREA: Producción

PROCESO: Alistado

CÓDIGO: A-690

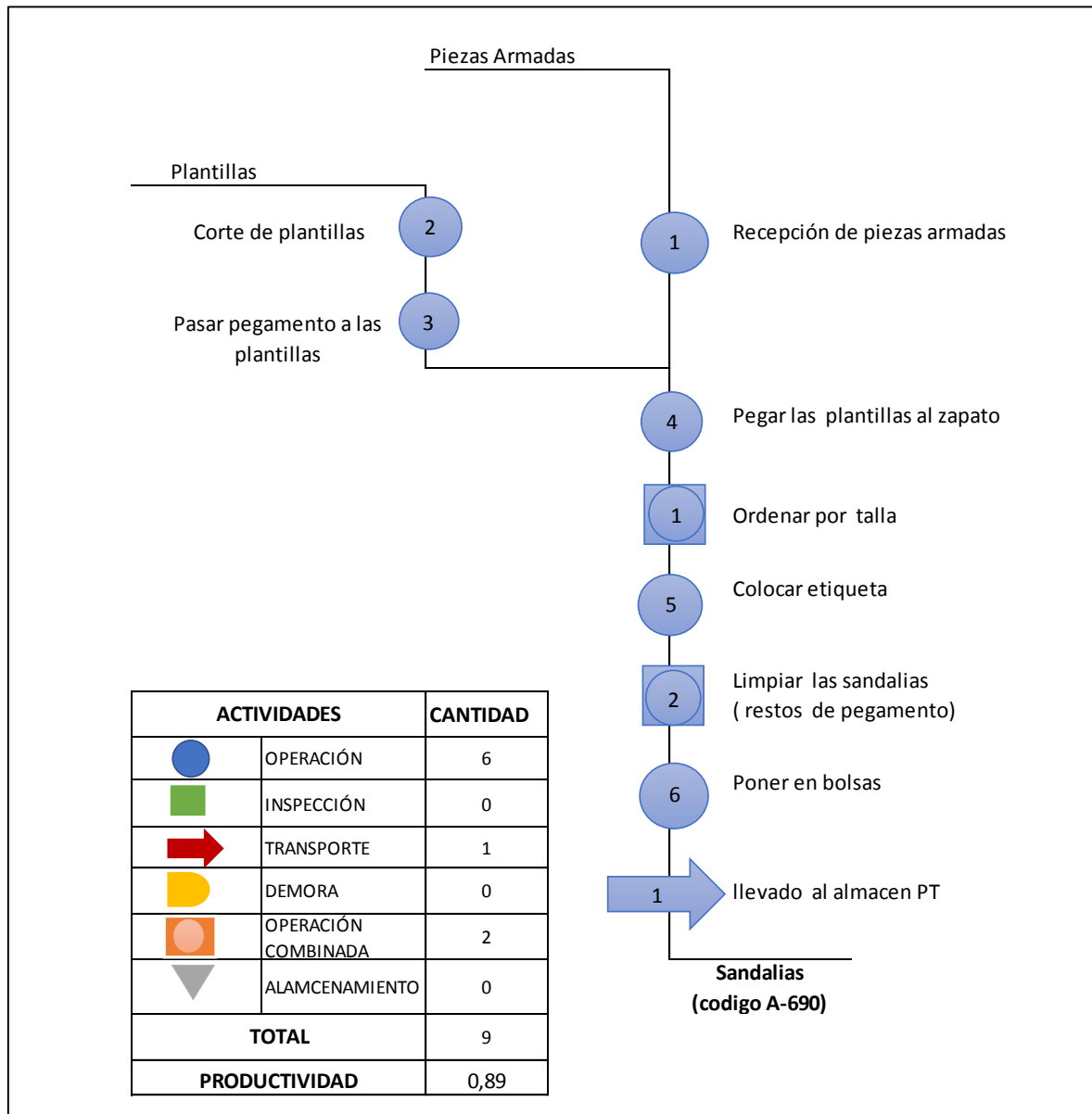
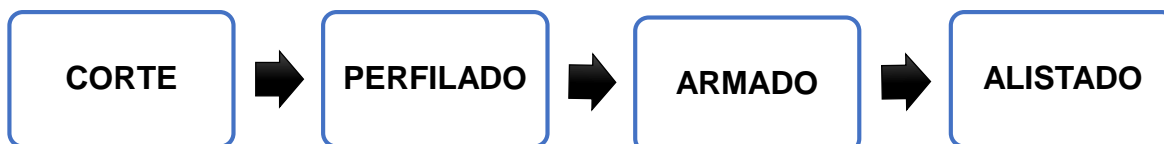


Figura 6: Diagrama de Actividades de Procesos - Alistado

Fuente: Calzados Lantana

Elaboración: Propia

Interpretación: En la figura 6, se muestra el proceso de alistado representado en un diagrama de actividades de procesos. El cual consta de 6 operaciones, 0 inspecciones, 1 transporte, 0 demora y 2 operación – inspección, dando un total de 9 operaciones en este proceso. Asimismo, tiene una productividad de 0,89.



ÁREA DE CORTE

En el área de corte se hacen los cortes de cuero, forros para el corte y forro para las falsas según el diseño que se ha previsto apoyándose de unas chavetas, para así lograr la obtención de las piezas, se usan como guía los moldes, para que el cuero se ajuste al modelo de calzado que se va a fabricar.



Figura 7: Área de Corte - Calzados Lantana, 2018.

Fuente: Área de Producción - Calzados Lantana.

ÁREA DE PERFILADO

En esta área se pasa a formar la estructura principal de las sandalias con todos los cortes del cuero previamente moldeados. Se comienza con unir los cortes se empasta los bordes, se dobla, luego se unen los forros, después se empasta los cortes y forros, para después unir el forro con el cuero a través del cocido con la maquina cosedora con el fin de fijar las posiciones de las piezas, luego se coloca las hebillas y por último se recorta los hilos sobrantes, de esta manera se dará una mayor seguridad para el momento del armado.



Figura 8 : Área de Perfilado - Calzados Lantana, 2018.

Fuente: Área de Producción - Calzados Lantana.

ÁREA DE ARMADO:

En esta área de armado se realizan diferentes actividades las cuales se empieza con el cortado de las falsas, luego se lijan los bordes de las falsas con la maquina rematadora, después se echa el pegamento a las falsas y a los cortes, se unen los cortes previamente perfilados sobre la horma, se echa cementado sobre la horma, se deja enfriar para comenzar a limpiar las plantas con el líquido limpiopren, se echa el cementado, se deja enfriar unos cuantos minutos para luego unir la planta con la horma, después de ello se realiza el prensado con la maquina pegadora bocadesapo, finalmente se descalza la horma obteniendo el producto casi terminado, listo para alistar.



Figura 9: Área de Armado - Calzados Lantana, 2018
Fuente: Área de Producción - Calzados Lantana.

ÁREA DE ALISTADO:

En esta área se realiza la limpieza correspondiente de los restos de pegamento, se procede a pegar las plantillas y a darle los acabados finales al producto para luego ponerlos en bolsas. Finalmente, la mercadería por docenas es llevada al almacén para ser distribuida según pedidos (docenas) y stock de tienda.



Figura 10: Área de Alistado - Calzados Lantana, 2018.
Fuente: Área de Producción - Calzados Lantana.

PRODUCTIVIDAD ACTUAL DE LA EMPRESA (PRE-TEST)

PRODUCTIVIDAD DE MANO DE OBRA

Para identificar la productividad de la mano de obra se empleó ficha de registro de producción en donde se registró la producción diaria (Ver en anexos tabla 36), para ello se tomó un periodo de 18 días laborales se inició el 02/04/2018 con trabajo de 6 días a la semana (lunes - sábado), esta medición culminó el 21/04/2018. Se calculó a través de la fórmula de la productividad mano de obra, entre la cantidad de docenas producidas y la cantidad de horas empleadas. En este periodo de tiempo se realizó un total de 90 docenas de sandalias que equivale a 1080 pares de sandalias.

Tabla 3 : Productividad Mano de Obra, Calzados Lantana, abril 2018

PRODUCTIVIDAD MANO DE OBRA - CALZADOS LANTANA- MES DE ABRIL			
DÍA	PRODUCCIÓN (DOC. SANDALIAS)	H-H (HORAS -HOMBRE)	PRODUCTIVIDAD MANO DE OBRA (DOC SAND./H-H)
1	4	63,81	0,063
2	5	74,99	0,067
3	5	63,83	0,078
4	4	65,74	0,061
5	5	68,42	0,073
6	5	72,32	0,069
7	4	58,58	0,068
8	6	62,62	0,096
9	5	68,46	0,073
10	5	56,89	0,088
11	5	65,48	0,076
12	5	64,32	0,078
13	5	61,24	0,082
14	5	65,07	0,077
15	5	63,10	0,079
16	6	65,68	0,091
17	5	68,60	0,073
18	6	64,26	0,093
PROMEDIO			0,077
TOTAL DOCENAS			90
TOTAL HORAS			1173

Fuente: Calzados Lantana

Elaboración: Propia

Interpretación: En la tabla 3, se observa que la productividad de mano de obra promedio por día es de 0,077 docenas de sandalias/horas-hombre. Asimismo, se muestra las 1173 horas totales empleadas, así como también las 90 docenas de sandalias producidas en el transcurso de ese periodo.

DETERMINACIÓN DEL TIEMPO ESTÁNDAR ACTUAL DEL PROCESO PRODUCTIVO (PRE-TEST).

1.6.1 Estudio de Tiempo:

Se aplicó un estudio de tiempos para conocer el tiempo estándar actual del proceso productivo de sandalias. Se eligió a 4 trabajadores uno por cada área, se eligió a estos trabajadores por que cumplen con ciertos requisitos tales como: tienen un rendimiento promedio mejor que sus demás compañeros, tienen más experiencia y conocimiento en cada uno de sus actividades.

Para proceder a calcular el tiempo estándar actual, se tuvo que realizar una toma de tiempos inicial, el cual se hizo 10 pre-observaciones preliminares por docena del modelo A-690 de mayor demanda en la temporada y además se encuentra produciéndose en el periodo de investigación, esta toma de tiempos se encuentra registrado en segundos (Ver en anexos tabla 37).

Se realizó esta toma de tiempos con el fin de conocer el tamaño de la muestra que se necesita para cada actividad de las áreas del proceso de producción que son las de área de corte, perfilado, armado y alistado.

1.6.2 Cálculo del Número de Muestras:

Para conocer el número de observaciones necesarias para cada una de las actividades de los procesos, se tuvo que proceder a calcular mediante la fórmula establecida (anexos figura 38), de esta manera se pudo determinar el tamaño de la muestra necesarias y se procedió a calcular el promedio del tiempo observado de cada una de las actividades del proceso productivo. Todo ello se detalla a continuación:

Tabla 4: Cálculo del Número de Muestras, Calzado Lantana- Mes de Abril 2018.

CÁLCULO PARA DETERMINAR EL NÚMERO DE MUESTRAS - CALZADOS LANTANA - MES DE ABRIL 2018				MÉTODO: PRE-TEST
PROCESO	ACTIVIDAD	$\sum x$	$\sum x^2$	$n = \left(\frac{40 \sqrt{n' \sum x^2 - \sum (x)^2}}{\sum x} \right)^2$
CORTE	Recepción de material	1271,54	162006,94	3
	Inspección de material	1648,94	272317,81	2
	Alistar el material	1661,58	276722,08	4
	Marcado de moldes en el cartón	1771,42	313968,45	1
	Recorte de molde	3622,63	1313004,96	1
	Colocar el molde sobre el cuero	1740,64	303412,33	2
	Afilado de cuchilla	474,36	22620,11	8
	Corte del cuero (forro para los cortes y falsas)	8346,13	6985108,37	4
	Trazado de las plantillas	3676,61	1353133,59	2
	Corte de las plantillas	1429,65	204653,79	2
	Verificar los cortes	1145,45	131381,88	2
	Enumerar y ordenar los cortes por talla	1273,38	162227,92	1
	Piezas cortadas llevado al área de perfilado	1226,45	150620,08	2
PERFILADO	Recepción de piezas cortadas	890,37	79461,10	4
	Revisar los cortes	1240,71	154058,53	1
	Desbaste del cuero	3777,42	1429795,51	8
	Echar pegamento a los bordes	8126,37	6635390,10	8
	Doblar los bordes	14964,83	22416102,33	2

	Empastar (cortes y forros)	12743,58	16273125,50	3
	Unión el forro con el cuero	11132,42	12414302,84	3
	Cocido de los bordes	20250,18	41110013,88	4
	Cortar los hilos sobrantes	2528,02	639969,30	2
	Poner las hebillas	5936,95	3544560,40	9
	Ordenar por tallas las piezas	1321,92	175103,62	3
	Piezas perfiladas llevado al área de armado	1576,83	249335,50	4
ARMADO	Recepción de piezas perfiladas	742,58	55428,30	8
	Inspección de las piezas	1569,31	246779,69	3
	Trazado de falsas sobre el molde	1851,78	343887,46	5
	Recorte de las falsas	6936,25	4818364,45	2
	Lijar las falsas	3048,29	931062,61	3
	Ordenar los forros y falsas por talla	1906,51	364894,27	6
	Armado en hormas (lados del corte sobre la h.)	20847,31	43482150,51	1
	Pasar pegamento a los forros y falsas sobre la horma	8196,63	6733390,74	4
	Enfriar	2616,8	686841,09	5
	Doblar los bordes (uso del martillo para sellar el forro)	14936,26	22322130,69	1
	Cementado sobre la horma (forro y falsa)	12596,97	15889321,33	2
	Enfriar	3539,28	1259609,71	9
	Recepción de plantas	2578,31	666025,02	3
	Inspección de plantas	1163,88	135775,06	4
	Limpiar las plantas	4499,3	2029352,25	4
	Cementado de la planta	4278,29	1839739,81	8
	Enfriar	3589,23	1292980,23	6
	Unión de la planta y horma	9533,52	9099516,57	2
	Pegado en la maquina Bocadesapo	1227,04	150657,00	1
	Descalzado	7518,56	5665312,15	4

	Clavado de pernos (accesorios)	6044,49	3669335,62	7
	Ordenar por talla	1808,43	328278,02	6
	Piezas armadas llevado al área de alistado	1739,44	303135,60	3
ALISTADO	Recepción de piezas armadas	1268,16	160998,69	2
	Corte de Plantillas	1785,45	319320,93	3
	Pasar pegamento a las plantillas	2752,7	761660,89	8
	Pegar las plantillas al zapato	3369,47	1139750,09	6
	Ordenar por talla	1685,67	284890,97	4
	Colocar etiqueta	1748,06	305928,84	2
	Limpiar las sandalias (restos de pegamento)	4216,28	1785354,09	7
	Poner en bolsas	1807,87	327446,31	3
	Llevado al almacén PT	1761,85	311495,81	6

Fuente: Calzados Lantana

Interpretación: En la tabla 4, se puede observar el cálculo del número de muestras necesarias para cada actividad de cada uno de los procesos y así determinar el tiempo estándar del proceso productivo de sandalias. Para hallar el tamaño de las muestras necesarias se aplicó la fórmula estadística establecida (ver en anexos figura 38), la toma de tiempos inicial se tomó en el mes de abril y están representados en segundos (ver en anexos tabla 37). El número mayor de muestras fue 9 y el número menor 1.

Tabla 5: Cálculo Promedio del Tiempo Observado Total de Acuerdo al Tamaño de la Muestra- Calzados Lantana – Mes de Abril 2018

CÁLCULO DEL TIEMPO OBSERVADO TOTAL, DE ACUERDO AL TAMAÑO DE LA MUESTRA, PROCESO PRODUCTIVO - CALZADOS LANTANA - MES DE ABRIL 2018													MÉTODO: PRE-TEST
PROCESO	ACTIVIDAD	Nº DE MUESTRAS	TIEMPO OBSERVADO (TO) EN SEGUNDOS										PROMEDIO TOTAL
			T01	T02	T03	T04	T05	T06	T07	T08	T09	T010	
CORTE	Recepción de material	3	120	132	130								127
	Inspección de material	2	175	167									171
	Alistar el material	4	160	167	155	178							165
	Marcado de moldes en el cartón	1	180										180
	Recorte de molde	1	345										345
	Colocar el molde sobre el cuero	2	168	180									174
	Afilado de cuchilla	8	50	47	52	40	45	49	51	44			47
	Corte del cuero (forro para los cortes y falsas)	4	825	830	827	780							816
	Trazado de las plantillas	2	350	370									360
	Corte de las plantillas	2	150	142									146
	Verificar los cortes	2	112	110									111
	Enumerar y ordenar los cortes por talla	1	130										130
	Piezas cortadas llevado al área de perfilado	2	120	120									120
PERFILADO	Recepción de piezas cortadas	4	90	92	86	84							88
	Revisar los cortes	1	124										124
	Desbaste del cuero	1	415										415
	Echar pegamento a los bordes	8	900	855	760	755	820	760	850	856			820
	Doblar los bordes	2	1440	1500									1470
	Empastar (cortes y forros)	3	1200	1220	1350								1257
	Unión el forro con el cuero	3	1080	1140	1164								1128

	Cocido de los bordes	4	2100	2046	2118	2124							2097
	Cortar los hilos sobrantes	2	257	240									249
	Poner las hebillas	9	540	564	552	650	642	545	628	645	550		591
	Ordenar por tallas las piezas	3	120	135	140								132
	Piezas perfiladas llevado al área de armado	4	150	168	150	152							155
ARMADO	Recepción de piezas perfiladas	8	72	84	82	72	70	68	71	80			75
	Inspección de las piezas	3	150	165	153								156
	Trazado de falsas sobre el molde	5	180	182	194	192	168						183
	Recorte de las falsas	2	720	726									723
	Lijar las falsas	3	300	330	282								304
	Ordenar los forros y falsas por talla	6	180	182	194	192	210	186					191
	Armado en hormas (lados del corte sobre la h.)	1	2100										2100
	Pasar pegamento a los forros y falsas sobre la horma	4	780	810	870	900							840
	Enfriar	5	240	270	255	246	265						255
	Doblar los bordes (uso del martillo para sellar el forro)	1	1520										1520
	Cementado sobre la horma (forro y falsa)	2	1200	1260									1230
	Enfriar	9	340	330	324	401	340	350	334	355	403		353
	Recepción de plantas	3	240	252	264								252
	Inspección de plantas	4	108	110	122	121							115
	Limpiar las plantas	4	420	426	444	456							437
	Cementado de la planta	8	360	402	408	426	438	450	432	438			419
	Enfriar	6	360	372	384	355	350	371					365
	Unión de la planta y horma	2	984	900									942
	Pegado en la maquina Bocadesapo	1	120										120

	Descalzado	4	720	750	762	786							755
	Clavado de pernos (accesorios)	7	600	620	630	648	590	620	534				606
	Ordenar por talla	6	180	185	174	172	210	180					184
	Piezas armadas llevado al área de alistado	3	160	172	180								171
ALISTADO	Recepción de piezas armadas	2	120	130									125
	Corte de Plantillas	3	170	181	186								179
	Pasar pegamento a las plantillas	8	250	262	265	288	245	264	280	294			269
	Pegar las plantillas al zapato	6	300	312	324	348	354	360					333
	Ordenar por talla	4	165	180	170	182							174
	Colocar etiqueta	2	182	173									178
	Limpiar los zapatos (restos de pegamento)	7	360	390	408	450	420	442	424				413
	Poner en bolsas	3	180	190	172								181
	Llevado al almacén PT	6	174	150	181	178	182	184					175

Fuente: Tabla 4 Cálculo del Número de Muestras, Calzado Lantana, Mes de Abril 2018.

Interpretación: En la tabla 5, se muestra el promedio del tiempo observado total de acuerdo al tamaño de la muestra de cada una de las actividades de los procesos, este resultado se obtuvo gracias a la toma de tiempos inicial que se hizo en base a la producción por docena del modelo A-690, así como también el cálculo del número de muestras necesarias para actividad a través de la fórmula estadística (Ver en anexos figura 38), y de esta manera se procedió a calcular el promedio del tiempo observado.

Tabla 6: Cálculo del Tiempo Estándar.

CÁLCULO DEL TIEMPO ESTÁNDAR DEL PROCESO PRODUCTIVO DE SANDALIAS - CALZADOS LANTANA - MES DE ABRIL 2018									MÉTODO: PRE-TEST	
PROCESO	ACTIVIDAD	PROMEDIO DEL TIEMPO OBSERVADO (TO)	WESTINGHOUSE				FACTOR DE VALORACIÓN	TIEMPO NORMAL	SUPLEMENTOS	TIEMPO ESTÁNDAR
			H	E	CD	CS				
CORTE	Recepción de material	127,40	0,06	0,02	0	0	1,08	137,60	14%	159,99
	Inspección de material	171,21	0,06	0,02	0	0	1,08	184,91		215,01
	Alistar el material	165,34	0,06	0,02	0	0	1,08	178,57		207,64
	Marcado de moldes en el cartón	180,33	0,06	0,02	0	0	1,08	194,76		226,46
	Recorte de molde	345,10	0,06	0,02	0	0	1,08	372,71		433,38
	Colocar el molde sobre el cuero	174,22	0,06	0,02	0	0	1,08	188,15		218,78
	Afilado de cuchilla	47,29	0,06	0,02	0	0	1,08	51,07		59,39
	Corte del cuero (forro para los cortes y falsas)	815,73	0,06	0,02	0	0	1,08	880,99		1024,40
	Trazado de las plantillas	360,15	0,06	0,02	0	0	1,08	388,96		452,28
	Corte de las plantillas	146,03	0,06	0,02	0	0	1,08	157,71		183,38
	Verificar los cortes	111,14	0,06	0,02	0	0	1,08	120,03		139,57
	Enumerar y ordenar los cortes por talla	130,10	0,06	0,02	0	0	1,08	140,51		163,38
	Piezas cortadas llevado al área de perfilado	120,05	0,06	0,02	0	0	1,08	129,65		150,76
PERFILADO	Recepción de piezas cortadas	88,03	0,06	0,02	0	0	1,08	95,08	14%	110,55
	Revisar los cortes	124,04	0,06	0,02	0	0	1,08	133,96		155,77
	Desbaste del cuero	415,08	0,06	0,02	0	0	1,08	448,29		521,26
	Echar pegamento a los bordes	819,54	0,06	0,02	0	0	1,08	885,10		1029,19
	Doblar los bordes	1470,02	0,06	0,02	0	0	1,08	1587,62		1846,07
	Empastar (cortes y forros)	1256,72	0,06	0,02	0	0	1,08	1357,25		1578,20

	Unión el forro con el cuero	1128,04	0,06	0,02	0	0	1,08	1218,28		1416,61
	Cocido de los bordes	2097,02	0,06	0,02	0	0	1,08	2264,78		2633,46
	Cortar los hilos sobrantes	248,68	0,06	0,02	0	0	1,08	268,57		312,29
	Poner las hebillas	590,76	0,06	0,02	0	0	1,08	638,02		741,89
	Ordenar por tallas las piezas	131,73	0,06	0,02	0	0	1,08	142,27		165,43
	Piezas perfiladas llevado al área de armado	155,05	0,06	0,02	0	0	1,08	167,45		194,71
ARMADO	Recepción de piezas perfiladas	74,94	0,06	0,02	0	0	1,08	80,94	15%	95,22
	Inspección de las piezas	156,06	0,06	0,02	0	0	1,08	168,54		198,28
	Trazado de falsas sobre el molde	183,31	0,06	0,02	0	0	1,08	197,98		232,92
	Recorte de las falsas	723,02	0,06	0,02	0	0	1,08	780,86		918,65
	Lijar las falsas	304,02	0,06	0,02	0	0	1,08	328,34		386,28
	Ordenar los forros y falsas por talla	190,71	0,06	0,02	0	0	1,08	205,97		242,32
	Armado en hormas (lados del corte sobre la h.)	2100,04	0,06	0,02	0	0	1,08	2268,04		2668,29
	Pasar pegamento a los forros y falsas sobre la horma	840,04	0,06	0,02	0	0	1,08	907,24		1067,34
	Enfriar	255,28	0,06	0,02	0	0	1,08	275,70		324,35
	Doblar los bordes (uso del martillo para sellar el forro)	1520,01	0,06	0,02	0	0	1,08	1641,61		1931,31
	Cementado sobre la horma (forro y falsa)	1230,00	0,06	0,02	0	0	1,08	1328,40		1562,82
	Enfriar	353,03	0,06	0,02	0	0	1,08	381,27		448,55
	Recepción de plantas	252,06	0,06	0,02	0	0	1,08	272,2212		320,26
	Inspección de plantas	115,45	0,06	0,02	0	0	1,08	124,6833		146,69
	Limpiar las plantas	436,52	0,06	0,02	0	0	1,08	471,4443		554,64
	Cementado de la planta	419,28	0,06	0,02	0	0	1,08	452,8211		532,73
	Enfriar	365,36	0,06	0,02	0	0	1,08	394,5834		464,22
	Unión de la planta y horma	942,03	0,06	0,02	0	0	1,08	1017,392		1196,93
	Pegado en la maquina Bocadesapo	120,00	0,06	0,02	0	0	1,08	129,6		152,47

	Descalzado	754,54	0,06	0,02	0	0	1,08	814,9059		958,71
	Clavado de pernos (accesorios)	606,02	0,06	0,02	0	0	1,08	654,5047		770,01
	Ordenar por talla	183,54	0,06	0,02	0	0	1,08	198,2214		233,20
	Piezas armadas llevado al área de alistado	170,72	0,06	0,02	0	0	1,08	184,374		216,91
ALISTADO	Recepción de piezas armadas	125,08	0,03	- 0,04	0	0	0,99	123,8243	15%	145,68
	Corte de Plantillas	179,04	0,03	- 0,04	0	0	0,99	177,2463		208,53
	Pasar pegamento a las plantillas	268,58	0,03	- 0,04	0	0	0,99	265,8967		312,82
	Pegar las plantillas al zapato	333,03	0,03	- 0,04	0	0	0,99	329,6948		387,88
	Ordenar por talla	174,20	0,03	- 0,04	0	0	0,99	172,458		202,89
	Colocar etiqueta	177,55	0,03	- 0,04	0	0	0,99	175,7696		206,79
	Limpiar los zapatos (restos de pegamento)	413,46	0,03	- 0,04	0	0	0,99	409,324		481,56
	Poner en bolsas	180,71	0,03	- 0,04	0	0	0,99	178,9029		210,47
	Llevado al almacén PT	174,83	0,03	- 0,04	0	0	0,99	173,0801		203,62
TIEMPO ESTÁNDAR TOTAL PARA FABRICAR UNA DOCENA DE SANDALIAS DEL CÓDIGO A-690 (SEG)										32323,19
TIEMPO ESTÁNDAR TOTAL PARA FABRICAR UNA DOCENA DE SANDALIAS DEL CÓDIGO A-690 (MIN)										538,72

Fuente: Tabla 5 Cálculo Promedio del Tiempo Observado Total de Acuerdo al Tamaño de la Muestra; Westinghouse, Factor de Valoración y Suplementos

Interpretación: En la tabla 6, se muestra finalmente los tiempos estándar de cada una de las actividades de los procesos y también se muestra el tiempo estándar total para fabricar una docena de sandalias del código A- 690, el tiempo requerido es de 32323,19 segundos que equivale a 538,72 minutos, este resultado se da gracias al promedio del tiempo observado de cada actividad, asimismo de los indicadores de habilidad, esfuerzo, condiciones y consistencia de la tabla Westinghouse (Anexos tabla 38) así como también la valoración del ritmo del trabajo (Anexo tabla 33) y los tiempos en porcentajes de la tabla de suplementos (Ver en anexos tabla 34). Luego de haber calculado el tiempo estándar de los trabajadores para la fabricación de una docena de sandalias se procede a expresar el resultado en un diagrama de actividades de procesos tal y como se muestra en la revisión bibliográfica, este se muestra a continuación:

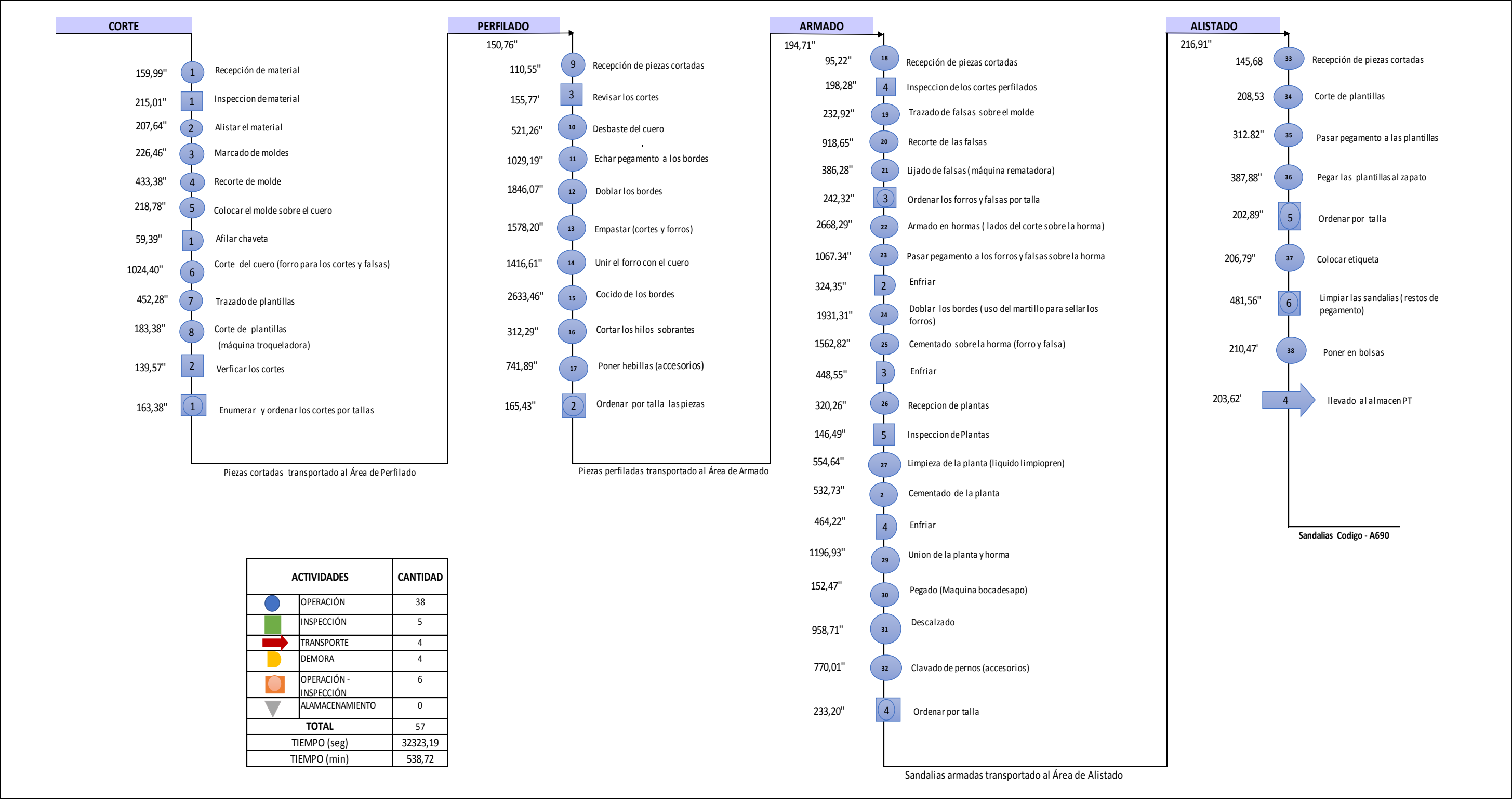


Figura 11 : Diagrama de Actividades de Procesos PRE-TEST – Proceso Productivo de Sandalias, Calzados Lantana – Mes de Abril 2018

Fuente: Tabla 6 Calculo del Tiempo Estándar Actual PRE-TEST – Calzados Lantana – Mes de abril 2018

INTERPRETACIÓN: En la figura 11 se muestra el diagrama de actividades de procesos representados en segundos de cada actividad del proceso productivo, esta representación es gracias al cálculo del tiempo estándar del proceso productivo de sandalias del modelo código A-690 de la empresa Calzados Lantana, el proceso consta de 38 operaciones, 5 inspecciones ,4 transportes, 4 demoras y 6 operación-inspección, dando un total de 57 operaciones. Asimismo se muestra el tiempo estándar total para la fabricación de una docena de sandalias que es de 32323,19 segundos que expresándolo a minutos es 538,72 min y expresado en horas equivale a 8,98h, redondeándolo 9 horas.

DISEÑAR LA NUEVA PROPUESTA DE LOS PROCESOS.

Para el diseño de la nueva propuesta de los procesos en el área de producción de la empresa Calzados Lantana, se seguirá los 7 pasos del estudio de métodos tal y como se muestra en la revisión bibliográfica (ver en anexos figura 36), el cual se detalla a continuación:

SELECCIONAR

Después de haber calculado el tiempo estándar actual de cada una de las actividades del proceso de producción se identificó el problema que genera mayor tiempo en ejecutarse y es en el proceso de armado, lo cual se detalla a continuación:

Tabla 7: Identificación del Cuello de botella del Proceso, Calzados Lantana, Abril 2018

ETAPA: SELECCIONAR- ESTUDIO DE MÉTODOS- CALZADOS LANTANA,2018			
IDENTIFICACIÓN DEL CUELLO DE BOTELLA - CALZADOS LANTANA- ABRIL 2018			
PROCESOS	TIEMPO ESTÁNDAR (seg)	TIEMPO ESTÁNDAR (min)	TIEMPO ESTÁNDAR (horas)
CORTE	3634,43	60,57	1,01
PERFILADO	10705,43	178,42	2,97
ARMADO	15623,10	260,39	4,34
ALISTADO	2360,23	39,34	0,66
TIEMPO ESTÁNDAR TOTAL	32323,19	538,72	8,98







Fuente: Cálculo del Tiempo Estándar - Calzados Lantana

Interpretación: Se puede observar en la tabla 7, que el área en donde toma más tiempo en ser llevado a cabo es en el proceso de armado por lo tanto es considerado éste el cuello de botella por ser el proceso que toma más tiempo en la fabricación de sandalias ya que frente a los otros procesos de corte, perfilado y alistado éste demanda mucho más tiempo que es de 15623,10 segundos que expresado en minutos equivale a 260,39 minutos.

Este cuello de botella causa un efecto negativo en el proceso de producción para la fabricación de sandalias, por lo que influye en la productividad de la empresa Calzados Lantana

REGISTRAR

Tabla 8: Diagrama de Actividades del Proceso de Armado - Calzados Lantana- Mayo 2018

DIAGRAMA DE ACTIVIDADES DEL PROCESO DE ARMADO - CALZADOS LANTANA- ABRIL 2018										MÉTODO: PRE-TEST		
"CALZADOS LANTANA"							REGISTRO N°1					
PROCESO:	ARMADO		METODO ACTUAL - PRE TEST									
LUGAR:	TALLER		ACTIVIDAD									
MODELO:	A-690		OPERACIÓN				20					
CANTIDAD:	UNA DOCENA		TRANSPORTE				10					
REALIZADO :	CRUZ CHACON , PAMELA		INSPECCIÓN				4					
MÁQUINA:	MAQUINA PEGADORA		DEMORA				15					
	MAQUINA REMATADORA		ALMACENAJE				0					
EMPIEZA:	RECEPCIÓN DE PIEZAS PERFILADAS		OPERACIÓN- INSPECCION				4					
TERMINA:	PIEZAS ARMADAS AL AREA DE ALISTADO		TOTAL DE TIEMPO (min)				251,97					
MÉTODO:	PRE-TEST		TOTAL DE DISTANCIA (m)				128					
ITEM	DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	TIPO DE ACTIVIDAD						TIEMPO		DISTANCIA (M)	ACTIVIDADES	
								MIN: SEG	MIN		PRODU	IMPROD
1	Espera la llegada de las piezas perfilados				X			0:04:10	4,17			1
2	Recepción las piezas perfiladas	X						0:01:20	1,33		1	
3	Inspecciona las piezas perfiladas			X				0:02:48	2,80		1	

4	Se dirige hacia la mesa para el trazado de falsas	x					0:00:14	0,23	6		1
5	Traza los moldes en el cartón para las falsas	x					0:03:24	3,40		1	
6	Recorta las falsas	x					0:12:08	12,13		1	
7	Trabajador descansa				x		0:00:15	0,25			1
8	Inspecciona los cortes de las falsas				x		0:00:47	0,78		1	
9	Se dirige a la maquina Rematadora	x					0:00:07	0,12	3		1
10	Prende la maquina rematadora	x					0:00:03	0,05		1	
11	Trabajador espera que prenda la maquina				x		0:00:08	0,13			1
12	Lija los bordes de las falsas	x					0:10:10	10,17		1	
13	Inspecciona los bordes de las falsas				x		0:01:48	1,80		1	
14	Ordena los falsas y forros por talla			x			0:03:08	3,13		1	
15	Apaga la maquina rematadora	x					0:00:03	0,05		1	
16	Regresa a su puesto con las falsas lijadas	x					0:00:12	0,20	6		1
17	Busca las hormas a utilizar				x		0:00:47	0,78			1
18	Empieza a sacar las hormas del saco				x		0:00:35	0,58			1
19	Empieza a ordenarlas			x			0:01:50	1,83		1	
20	Armado en hormas	x					0:32:10	32,17		1	
21	Se dirige al almacén en busca de pegamento	x					0:00:29	0,48	22		1
22	Busca el galón de pegamento				x		0:00:10	0,17			1
23	Revisa el tarro de pegamento				x		0:00:07	0,12		1	

24	Regresa con el tarro de pegamento a su puesto		x					0:00:29	0,48	22		1
25	Se sienta en su silla y comienza a vaciar el pegamento a un recipiente más pequeño						x	0:00:20	0,33			1
26	Comienza a pasar pegamentos a los forros y falsas sobre la horma	x						0:17:20	17,33		1	
27	Enfriar						x	0:05:08	5,13			1
28	Se quita el pegamento de los dedos						x	0:01:08	1,13			1
29	Dobla los bordes (sella con el martillo)	x						0:27:10	27,17		1	
30	Cementado en los forros y falsas sobre la horma	x						0:05:08	5,13		1	
31	Enfriar						x	0:25:13	25,22			1
32	Se dirige al almacén en busca de plantas		x					0:00:29	0,48	22		1
33	Busca el código de plantas						x	0:00:16	0,27			1
34	Inspecciona las plantas						x	0:02:13	2,22		1	
35	Regresa con la docena de plantas a su puesto		x					0:00:29	0,48	22		1
36	Coloca las plantas en su pequeña mesa de trabajo	x						0:00:13	0,22		1	
37	Vasea el líquido limpio pren en un frasco pequeño						x	0:00:26	0,43			1
38	Limpia las plantas	x						0:10:39	10,65		1	
39	Cementado de planta	x						0:12:33	12,55		1	
40	Enfriar						x	0:08:20	8,33			1
41	Unión de piezas planta y horma	x						0:20:12	20,20		1	
42	Coloca la docena de sandalia en una canasta	x						0:00:35	0,58		1	
43	Se dirige a la maquina Pegadora (Maquina Bocadesapo)		x					0.00:29	0,23	7		1
44	Prende la maquina pegadora (Maquina bocadesapo)	x						0:00:05	0,08		1	
45	Trabajador espera que cargue la maquina						x	0:00:06	0,10			1
46	Empieza el pegado (uno por uno)	x						0:03:10	3,17		1	

47	Apaga la máquina	x						0:00:02	0,03		1	
48	Regresa a su puesto con la docena pegada		x					0:00:14	0,23	7		1
49	Trabajador descansa					x		0:02:04	2,07			1
50	Descalzado	x						0:15:04	15,07		1	
51	Clavado de pernos (accesorios)	x						0:12:20	12,33		1	
52	Ordenar por talla					x		0:03:10	3,17		1	
53	Piezas armadas transportado al área de Alistado		x					0:00:15	0,25	11		1
TOTAL		20	10	4	15	4	0	251,97 min		128 Mt	28	25

Fuente: Calzados Lantana






$$\begin{aligned}
 \text{TIEMPOS MUERTOS} &= \frac{\text{ACTIVIDADES IMPRODUCTIVAS}}{\text{TOTAL DE ACTIVIDADES}} = \frac{25}{53} \\
 &= 0,472 * 100\% \\
 &= 47\%
 \end{aligned}$$

Interpretación: En la tabla Nª8 se muestra el registro de todas las actividades del proceso de armado desde la espera de las piezas perfiladas hasta la entrega de las piezas armadas, además se puede observar que el proceso de armado consta de 20 operaciones, 10 transportes, 4 operación- inspección, 15 demoras, 4 inspecciones y 0 almacenaje dando un total de 53 actividades. Asimismo se muestra que en las actividades de transporte realiza un total de 128 m de recorrido, además se muestra también las actividades productivas e improductivas, de las cuales el 28 de ellas son productivas y 25 actividades improductivas éstas no generan ningún valor al proceso de elaboración de sandalias de la empresa Calzados Lantana .Y por último se determinó que el 47% del total de actividades son considerados como tiempos muertos.

A continuación, se muestra el desglose de las actividades improproductivas que no generan ningún valor al proceso de armado:

Tabla 9: Actividades Improproductivas - Calzados Lantana- Mayo 2018

ACTIVIDADES QUE NO GENERAN VALOR AL PROCESO DE ARMADO - CALZADOS LANTANA			MÉTODO: PRE-TEST	
ÍTEM	Nº DE ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	TIPO DE ACTIVIDAD	
				
1	1	Espera la llegada de las piezas perfilados		
2	4	Se dirige hacia la mesa para el trazado de falsas		
3	7	Trabajador descansa		
4	9	Se dirige a la maquina Rematadora		
5	11	Trabajador espera que prenda la maquina		
6	16	Regresa a su puesto con las falsas lijadas		
7	17	Busca las hormas a utilizar		
8	18	Empieza a sacar las hormas del saco		
9	21	Se dirige al almacén en busca de pegamento		
10	22	Busca el galón de pegamento		
11	24	Regresa con el tarro de pegamento a su puesto		
12	25	Se sienta en su silla y comienza a vaciar el pegamento a un recipiente más pequeño		
13	27	Enfriar		
14	28	Se quita el pegamento de los dedos		
15	31	Enfriar		
16	32	Se dirige al almacén en busca de plantas		
17	33	Busca el código de plantas		

18	37	Vaséa el líquido limpio pren en un frasco pequeño		
19	35	Regresa con la docena de plantas a su puesto		
20	40	Enfriar		
21	43	Se dirige a la maquina Pegadora (Maquina Bocadesapo)		
22	45	Trabajador espera que cargue la maquina		
23	48	Regresa a su puesto con la docena pegada		
24	49	Trabajador descansa		
25	53	Piezas armadas transportado al área de Alistado		
TOTAL			10	15
% ACTIVIDADES IMPRODUCTIVAS			19%	28%

Fuente: Diagrama de Actividades del Proceso de Armado- Calzados Lantana.

Interpretación: En la tabla N°9 se muestra las actividades improductivas que no generan ningún valor al proceso de armado, estas actividades se desglosaron del diagrama de actividades del proceso. Como podemos observar en la tabla se registraron 10 transportes, el cual representa el 19% de tiempo improductivo, asimismo se determinó 15 demoras el cual representa el 28% actividades improductivas, dando un total de 47% de actividades que son innecesarias dentro del proceso de armado.

EXAMINAR

Después de haber realizado el registro de todas las actividades que realizó el trabajador en el proceso de armado mediante el diagrama de actividades de proceso, en el cual se detectó que el 47% del total de actividades son actividades improductivas dentro del proceso de armado, lo cual en este porcentaje destaca el transporte que genera un 19% y las demoras un 28% que no añaden ningún valor al proceso de armado, se procedió a examinar las causas que originan estos problemas a través del diagrama de Ishikawa, tal y como se muestra en la revisión bibliográfica, lo cual se muestra a continuación:

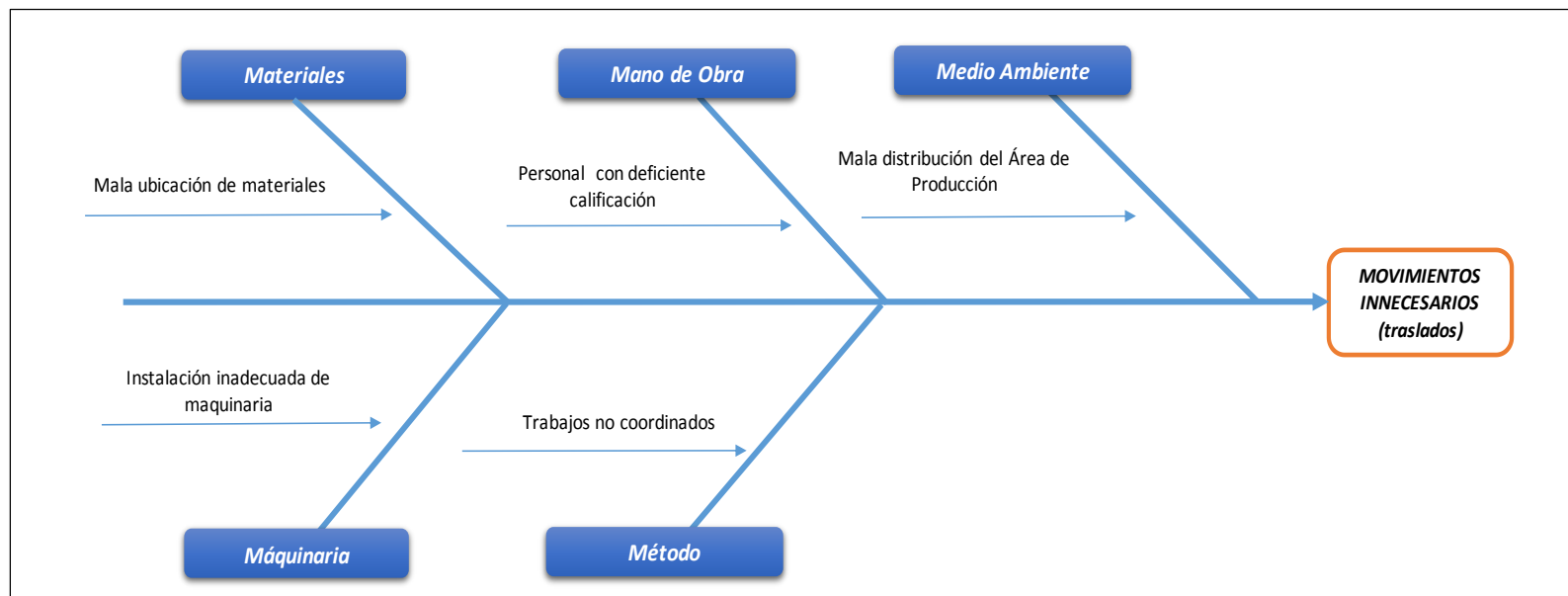


Figura 12: Diagrama de Ishikawa – Movimientos Innecesarios.

Fuente: Tabla 9, Actividades Improductivas- Calzados Lantana.

Interpretación: En la figura 12, se muestran las causas que generan los movimientos innecesarios dentro del proceso de armado, se analizarán las causas más significativas para el seguimiento correspondiente a realizar.

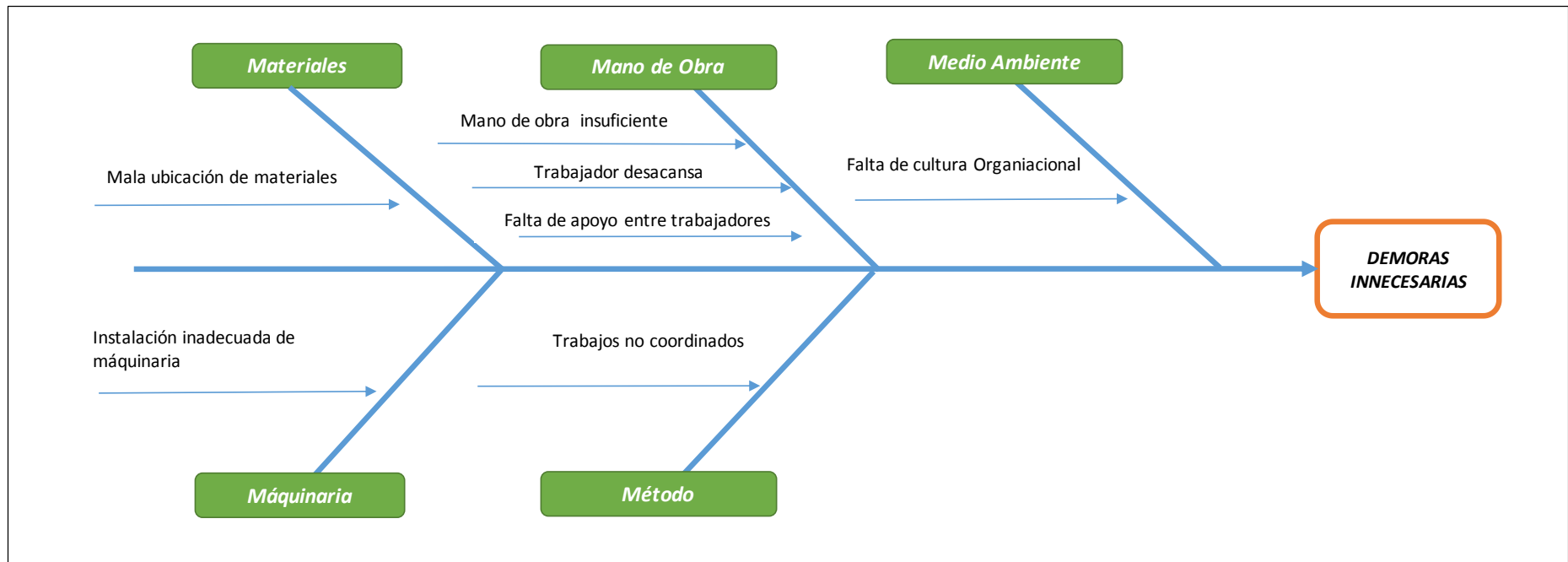


Figura 13: Diagrama de Ishikawa- Demoras Innecesarias

Fuente: Tabla 9, Actividades Improductivas- Calzados Lantana.

Interpretación: En la figura 13, se muestran las causas que generan las demoras innecesarias dentro del proceso de armado, se analizaron las causas más significativas para el seguimiento correspondiente a realizar.

Luego de haber analizado las causas que generaban estos problemas se procedió a seguir su respectivo seguimiento en campo en el área de producción en la empresa Lantana en un periodo de 15 días seguidos, para lo cual se utilizó como instrumento una ficha de registro donde se registró las causas más significativas para su debido seguimiento con la finalidad de constatar la cantidad de incidencias que realiza el trabajador.

Tabla 10: Porcentaje de causas que generan los Movimientos y las demoras Innecesarios en el Área de Armado- Calzados Lantana, Mayo 2018

CAUSAS QUE GENERAN LOS MOVIMIENTOS Y LAS DEMORAS INNECESARIAS EN EL PROCESO DE ARMADO - CALZADOS LANTANA					
CAUSAS					
DÍA	RECORRIDOS DE LARGAS DISTANCIAS	MATERIALES MAL UBICADOS	TRABAJO NO COORDINADOS	FALTA DE SUPERVISIÓN EN LOS PROCESOS	MANO DE OBRA INSUFICIENTE
1	X	X	X		X
2				X	
3	X	X			X
4	X		X		
5				X	
6	X	X	X		
7	X	X	X	X	X
8	X				

9	X	X		X	
10		X	X		
11	X				X
12	X	X		X	
13	X	x	X		X
14	X		X		
15	X	X			X
TOTAL DE OBSERVACIONES	12	9	7	5	6
% CANTIDAD	80%	60%	47%	33%	40%

Fuente: Calzados Lantana

Interpretación: En la tabla 10 se muestra el porcentaje de incidencias que originan los movimientos y las demoras innecesarias dentro del proceso de armado, se detectó que la causa vital que generan los movimientos innecesarios son los recorridos de largas distancias con 12 observaciones que equivale el 80% de incidencias, seguido de los materiales mal ubicados con 9 observaciones que equivale el 60%, en cuanto a las causa más significativa que origina las demoras son los trabajos no coordinados con 7 observaciones que equivale el 47% de incidencias .

Luego de conocer el porcentaje de incidencias que representa cada una de las causas mencionadas a través de la observación de campo se procedió a realizar el diagrama Pareto con el fin de eliminar las causas que producen el 80% de los problemas producidos por el 20% de causas. Para ello se juntaron todas las observaciones que se obtuvo en el seguimiento de campo, lo cual se muestra a continuación:

Tabla 11: Total de Observaciones con respecto a las causas presentes en el Proceso de Armado- Calzados Lantana, Mayo 2018

TOTAL DE OBSERVACIONES CON RESPECTO A LAS CAUSAS QUE GENERAN LOS MOVIMIENTOS Y LAS DEMORAS INNECESARIAS		
ÍTEM	CAUSAS	TOTAL DE OBSERVACIONES
1	RECORRIDOS DE LARGAS DISTANCIAS	12
2	MATERIALES MAL UBICADOS	9
3	TRABAJOS NO COORDINADOS	7
4	FALTA DE SUPERVISIÓN EN LOS PROCESOS	5
5	MANO DE OBRA INSUFICIENTE	6
TOTAL DE OBSERVACIONES		39

Fuente: Tabla 10 Porcentaje de causas que generan los Movimientos Innecesarios y las Demoras Innecesarios

Interpretación: En la tabla 11 se muestra las causas con sus respectivas observaciones dando un total de 39 observaciones dentro del proceso de armado, dichas observaciones se realizaron en un periodo de 15 días. Además, podemos observar que la causa con mayor número de observaciones son los recorridos de largas distancias, seguido de materiales mal ubicados y trabajos no coordinados.

Tabla 12: Tabla de Frecuencias para la elaboración del Diagrama Pareto- Calzados Lantana.

DETERMINACIÓN DE CAUSAS A ELIMINAR A TRÁVES DEL DIAGRAMA DE PARETO

ÍTEM	CAUSAS OBSERVADAS	TOTAL DE FRECUENCIAS	FRECUENCIA ACUMULADA	%	% ACUMULADO
A	RECORRIDOS DE LARGAS DISTANCIAS	12	12	31%	31%
B	MATERIALES MAL UBICADOS	9	21	23%	54%
C	TRABAJOS NO COORDINADOS	7	28	18%	72%
D	MANO DE OBRA INSUFICIENTE	6	34	15%	87%
E	FALTA DE SUPERVISIÓN EN LOS PROCESOS	5	39	13%	100%
TOTAL		39			

Fuente: Tabla 10 Porcentaje de causas que generan los Movimientos Innecesarios y las Demoras Innecesarias

Interpretación: En la tabla 12 se muestra las causas en forma decreciente de mayor a menor según el puntaje de observaciones, de esta manera se pudo calcular la frecuencia acumulada, el porcentaje y el porcentaje acumulado para luego después analizarlo a través de un diagrama Pareto, como podemos observar la causa con mayor frecuencia son los recorridos de largas distancias y la causa con menor número de frecuencia es la falta de supervisión en los procesos

Después de haber realizado el cálculo de las frecuencias se procede a expresar el resultado en el diagrama Pareto para determinar las causas vitales a eliminar ya que son estas las causantes de los problemas en el proceso de Armado.

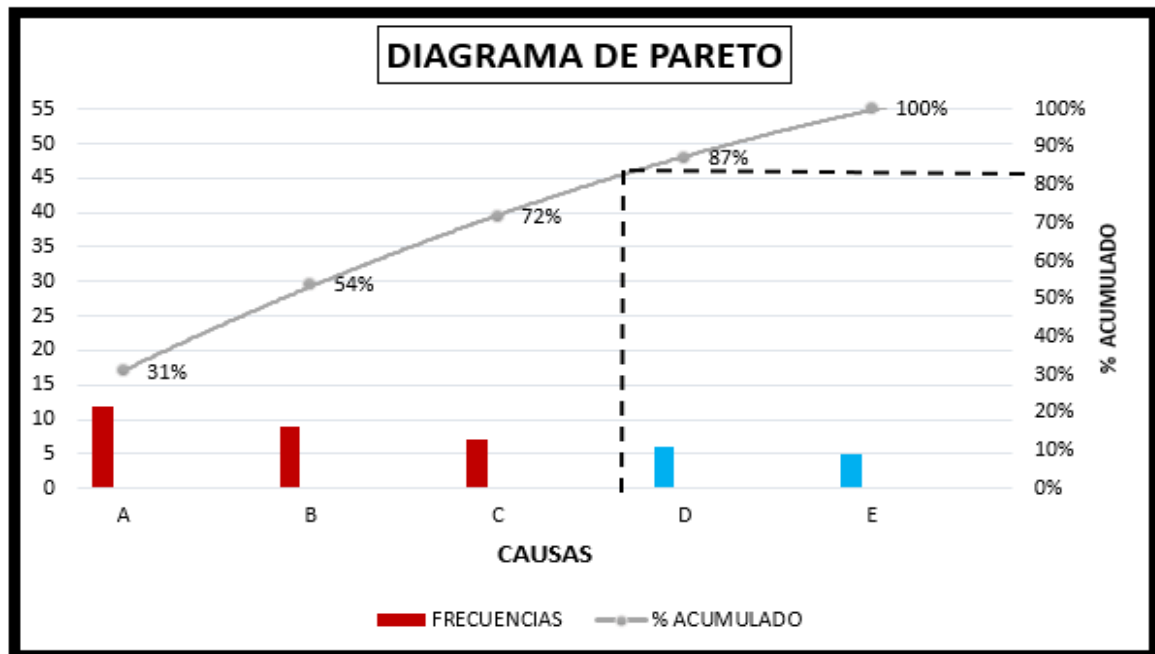


Figura 14: Diagrama Pareto para determinar las causas a eliminar en el proceso de Armado Calzados Lantana.

Fuente: Tabla12, tabla de frecuencias para la elaboración del Diagrama Pareto

Interpretación: En la figura 14, se muestra el grafico de Pareto que determina las causas vitales a eliminar ya que son estas las causantes que originan los problemas dentro del proceso de armado, estas causas se procederán a idearse métodos para así eliminarlas las cuales son: el punto A: recorridos de largas distancias, punto B: materiales mal ubicados, punto C: Trabajos no coordinados.

Para terminar este tercer paso del estudio de métodos se procede analizar la herramienta diagrama de actividades de procesos que se utilizó en el registro, en el cual se recolectó la información necesaria dentro del proceso de armado, mediante la técnica interrogativa del cuestionario tal y como se muestra en la revisión bibliográfica y en los anexos (Ver en anexos figura 39). Todo ello se muestra a continuación:

Tabla 13: Técnica del Interrogatorio- Calzados Lantana

TÉCNICA DEL INTERROGATORIO		
ASPECTO	PREGUNTA	RESPUESTA
PROPÓSITO	¿Qué se hace?	Se realizó el registro de todo el proceso de armado, a través del diagrama de actividades de proceso.
	¿Por qué se hace?	Porque es importante conocer todo el proceso que realiza el trabajador y a través de esta herramienta se pudo registrar todas las actividades y movimientos que se ejecuta en el proceso de armado.
	¿Qué otra cosa podría hacerse?	Se podría hacer un diagrama de recorrido, donde también se muestra todas las actividades y movimientos que realiza el trabajador
	¿Qué debería hacerse?	A través de este registro empleado en el proceso de armado se determinó todas las actividades improductivas que realiza el trabajador es decir actividades que no generan ningún valor al proceso, y de esos problemas identificados se procedió analizar las causas, con el fin de hallar una mejor manera de realizar el trabajo.
LUGAR	¿Dónde se hace?	El registro diagrama de operaciones del proceso se hizo en el proceso de Armado en la empresa Calzados Lantana.
	¿Por qué se hace allí?	Porque es el área donde se identificó el cuello de botella a través de un estudio de tiempos, por lo tanto es el área crítica que se debe mejorar.
	¿En que otro lugar podría hacerse?	El registro de diagramas podría ser utilizado en cualquier otro lugar del área de producción, ya que para la fabricación de sandalias pasa por diferentes procesos y cada proceso tiene diferentes actividades.

	¿Dónde debería hacerse?	El registro diagrama de operaciones de procesos es una herramienta el cual se utiliza para recolectar la mayor información posible que realiza el trabajador para luego aplicar el análisis y examinar los problemas que afecta al método de trabajo, por lo tanto, este registro se puede aplicar en cualquier otro proceso que se necesite conocer el método de trabajo de un trabajador.
	¿Cuándo se hace?	Se hace cuando se necesita información para conocer el método de trabajo de un trabajador. Se hace porque se necesita conocer el método de trabajo y las actividades que realiza el trabajador ya sea actividades productivas e improductivas; desde la recepción de piezas perfiladas hasta la entrega de piezas armadas al área de alistado.
	¿Por qué se hace entonces?	
SUCESIÓN	¿Cuándo podría hacerse?	Podría hacerse cuando se necesite mejorar el método de trabajo, detectar fallas e irregularidades en un flujo de procesos. Debería hacerse cuando el dueño de la empresa lo permita y dé la autorización de aplicar el seguimiento de sus procesos a través de registros ya sea diagramas de operaciones, hombre- máquina entre otros que se necesita para recolectar información.
	¿Cuándo debería hacerse?	
	¿Quién lo hace?	El trabajador del área que es el encargado de armar las sandalias.
	¿Por qué lo hace esa persona?	Porque tiene años de experiencia y conoce todo el procedimiento de armar las sandalias respectivas.
PERSONA	¿Qué otra persona podría hacerlo?	Podría hacerlo otra persona capacitada que conozca todo el proceso de armado para la elaboración de sandalias y que realice su trabajo de una manera correcta.
	¿Quién debería hacerlo?	Debería hacerlo un trabajador capacitado y que sepa el método de trabajo adecuado sin que realice alguna

MEDIOS		<p>actividad improductiva que retrase la producción de sandalias.</p> <p>Se registra todas las actividades que realiza el trabajador desde la recepción de piezas perfiladas hasta la entrega de las pieza armadas, de esta manera se podrá evidenciar las actividades productivas e improductivas que realiza el trabajador.</p> <p>Porque es necesario conocer los movimientos que realizar el trabajador, de esta manera se identificará los problemas que afectan a este proceso, a partir de ahí se podrá aplicar las mejoras del caso, con el fin de que la empresa trabaje con métodos eficientes y que su tiempo de trabajo sea productivo. Obteniendo resultados favorables para la empresa en cuanto a su productividad.</p>
	¿ Cómo se hace?	
	¿ Por qué se hace de ese modo?	
	¿ De qué otro modo podría hacerse?	<p>Se tendría que aplicar métodos de trabajo adecuados que favorezca tanto a la empresa como al trabajador con el fin de incrementar la productividad.</p> <p>Debería hacerse de una forma que no perjudique al trabajador ni incomode al propietario de la empresa, para ello se tomará las decisiones correctas con el fin de disminuir esas actividades improductivas que retrasa la producción y que no conlleva ningún beneficio a la empresa Lantana. .</p>
	¿ Cómo debería hacerse?	

Fuente: Calzados Lantana

Elaboración: Propia

IDEAR

Tabla 14: Idear el Método Propuesto - Calzados Lantana

IDEAR EL MÉTODO PROPUESTO		
CAUSAS A ELIMINAR	IMPACTO	IDEAR
Recorridos de Largas Distancias	Demora en el Proceso	Redistribución de planta
Materiales mal ubicados	Demora en el Proceso	Implementación de materiales
Trabajos no coordinados	Incumplimiento con la producción establecida	Capacitar al Personal

Fuente: Calzados Lantana

Elaboración: Propia

DEFINIR EL MÉTODO PROPUESTO

DEFINIR EL MÉTODO PROPUESTO	
IDEAR	DEFINIR
Redistribución de planta	Establecer una nueva distribución de Planta en el área de Producción se eliminaría los recorridos y los movimientos innecesarios así mismo las demoras, ya que cada transporte innecesario genera demora, y de esta manera se agilizaría el proceso.
Implementación de Materiales	Implementar un lugar específico para los materiales cerca de los trabajadores se eliminaría los transportes y ya no habría demora. Todo ello con el fin de agilizar el proceso y como también el trabajador ya no tendría que ir en busca de sus materiales hasta al almacén.
Capacitar al Personal	Capacitar al Personal permitirá informales a los trabajadores a tomar conciencia que el trabajar en equipo se puede alcanzar las metas mucho más rápido, e informarles también que el trabajar de manera eficiente aumenta la productividad en la empresa y por ende sus trabajadores pueden incrementar su salario y mejorar su calidad de vida.

Fuente: Calzados Lantana

Elaboración: Propia

IMPLANTAR EL MÉTODO PROPUESTO

1.1 Redistribución de planta

ANTES:

EMPRESA: CALZADOS LANTANA
ÁREA: PRODUCCIÓN

MODELO: ACTUAL
DIAGRAMADORA: CRUZ CHACON PAMELA

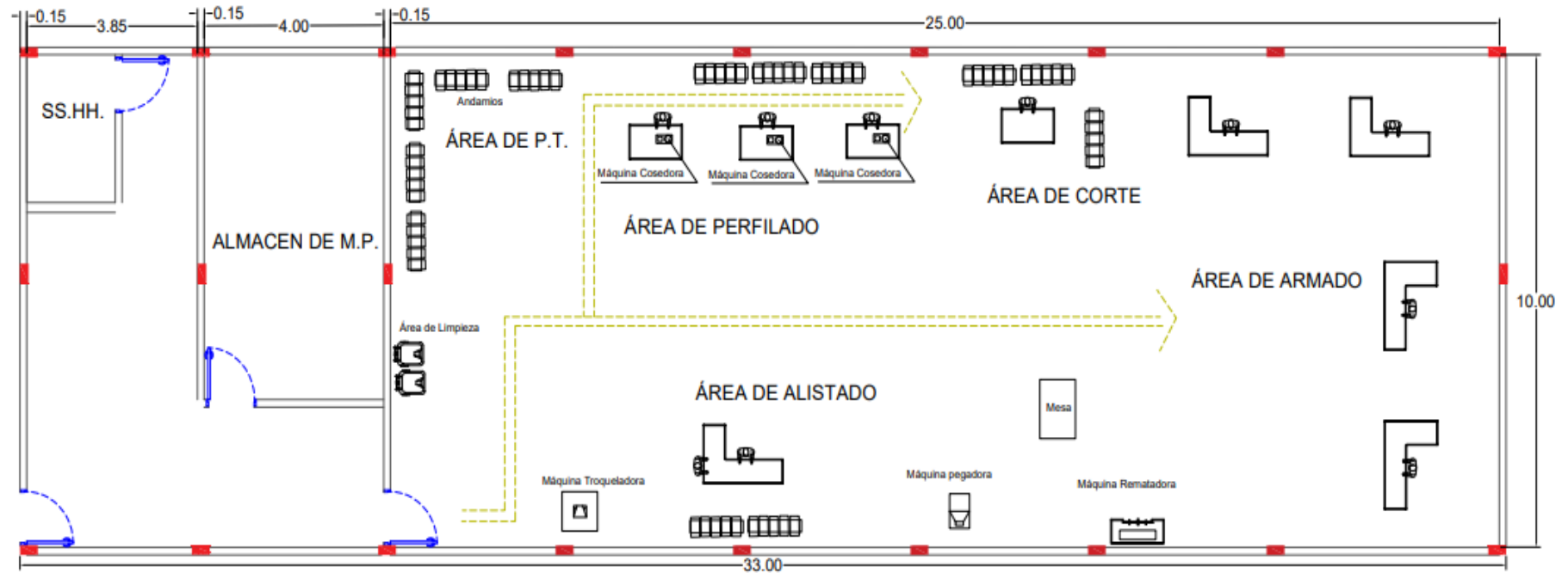


Figura 15: Distribución de Planta del Área de Producción – Actual

Fuente: Calzados Lantana

Elaboración: Propia

DIAGRAMA DE HILOS

EMPRESA: CALZADOS LANTANA
ÁREA: PRODUCCIÓN

MODELO: ACTUAL
DIAGRAMADORA: CRUZ CHACON PAMELA

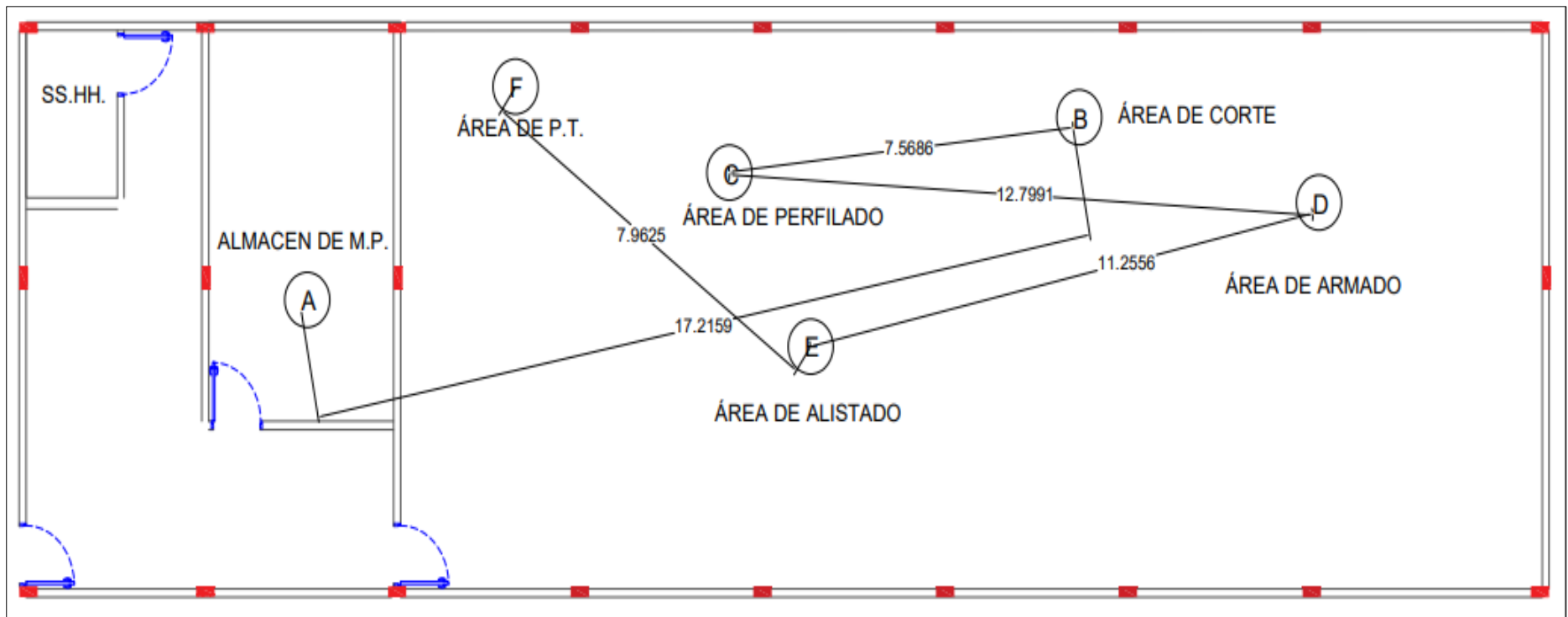


Figura 16: Diagrama de Hilos Actual- Calzados Lantana
Fuente: AutoCAD
Elaboración: Propia

Cálculo del Porcentaje del Área Utilizada

Actualmente la empresa cuenta con un área total de 330 m² como se puede observar en la figura 15, del cual solo 290 m² es utilizado. Entonces se aplica la siguiente formula:

$$\begin{aligned}\% \text{ de Área utilizada} &= (\text{Área utilizada} / \text{Área Total}) * 100 \\ \% \text{ de Área utilizada} &= (250/330) * 100 \\ \% \text{ de Área utilizada} &= 88\%\end{aligned}$$

La empresa calzados Lantana utiliza el 88% del total del área con el que cuenta, pudiendo así aproximar la ubicación de los procesos y maquinaria. Para ello se aplicará el método de Richard Muther y Método de Guerchet, con el objetivo de que haya una mejor distribución.

Diseño de la Distribución:

La distribución de los procesos ha sido calculada de acuerdo a la distribución de la planta de la empresa. La distribución ha sido diseñada en relación a los siguientes principios básicos: (Platas Garcia, y otros, 2014)

- Movimientos de transito correcto a través de todo el taller.
- Rápido movimiento de material en distancias reducidas
- Utilización efectiva de todo el espacio de la planta
- Grado de Satisfacción y seguridad de los trabajadores
- Flexibilidad en la ordenación que facilite alguna reorganización

1.1.1 Método de Richard Muther

Consiste en mantener las relaciones entre las áreas totalmente diferentes, este método tiene como fin ayudar a establecer la necesidad de proximidad o alejamiento entre las distintas áreas estableciendo relaciones entre ellas. (Platas Garcia, y otros, 2014)

Las áreas que se han determinado para el funcionamiento de la empresa son:

- Almacén de materia primas
- Área de producto terminado
- Área de corte
- Áreas de perfilado
- Área de armado
- Área de alistado

- Servicios higiénicos
- Desechos

MÉTODO DE RICHARD MUTHER

DIAGRAMA DE RELACIÓN DE ACTIVIDADES

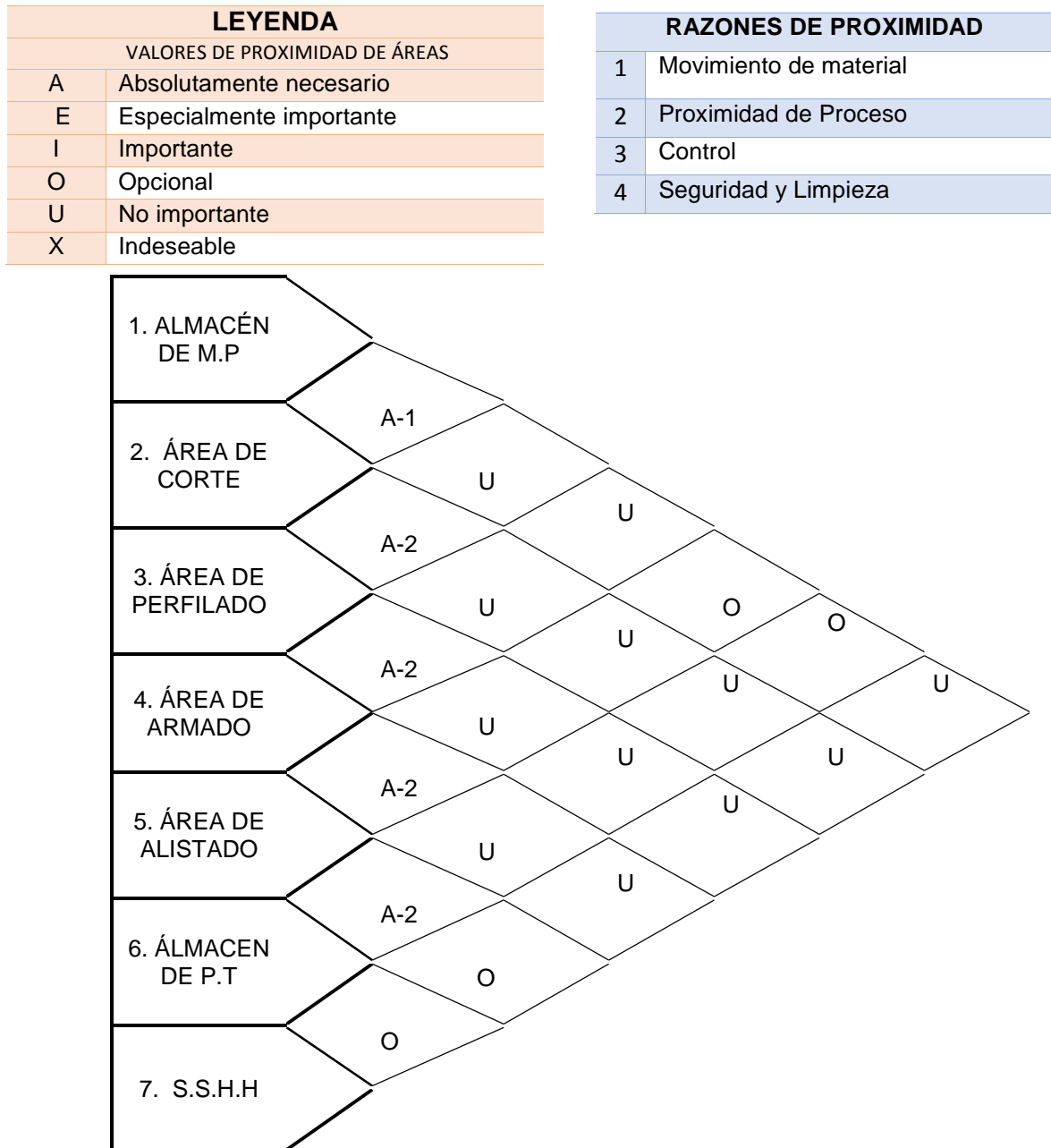


Figura 17: Diagrama de Relaciones de Actividades-Calzados Lantana

Fuente: Método de Richard Muther

Elaboración: Propia

1.1.2 Método de Guerchet

El objetivo de este método es desarrollar un análisis de requerimientos y necesidades de las áreas para su mejor distribución, por ello es importante identificar la cantidad de maquinarias fijo, elementos fijos, el número de trabajadores con el fin de que haya una mejor distribución. Para el análisis de las áreas y dimensiones en el área de producción se empleará la simbología de Guerchet, este se muestra a continuación:

Tabla 15: Simbología del Método de Guerchet, Calzados Lantana

N	Número de equipos
L,A,H	Dimensiones en metros
N	Número de lados útiles
K	$H_m / 2 * H_s$
Ss	Superficie Elástica $= L * A$
Sg	Superficie Gravitacional $= S_s * N$
Se	Superficie de Evolución $= (S_s + S_g) * K$
St	Superficie Total $= S_s + S_g + S_e$
Hm	Atura promedio de elementos de tipo móvil
Hs	Altura promedio de elementos de tipo fijo

Fuente: PLATAS, Armando y Cervantes, María, Planeación Diseño y Layout de instalaciones.

Tabla 16: Determinación de Áreas y Dimensiones en el Área de Producción- Calzados Lantana

ÁREA	ELEMENTO	TIPO	n	L(m.)	A(m.)	H(m.)	N	K	Ss	Sg	Se	St	A.t
CORTE	Mesa de corte	FIJO	1	1,20	0,65	1,15	1	0,54	0,78	0,78	0,85	2,41	2,41
	Andamio	MÓVIL	3	2,10	0,28	1,10	2	0,54	0,59	1,18	0,96	2,73	8,18
	Troqueladora	FIJO	1	1,20	1,00	0,80	1	0,54	1,20	1,20	1,31	3,71	3,71
PERFILADO	Máquina de coser	FIJO	3	1,15	0,55	0,45	1	0,54	0,63	0,63	0,69	1,95	5,86
	Andamios	FIJO	3	1,30	0,28	1,15	2	0,54	0,36	0,73	0,59	1,69	5,06
ARMADO	Pegadora boca de sapo	FIJO	1	1,45	0,82	0,57	1	0,54	1,19	1,19	1,30	3,67	3,67
	Maquina rematadora	FIJO	1	1,45	0,65	0,70	1	0,54	0,94	0,94	1,03	2,91	2,91
	Andamios	MÓVIL	8	2,10	0,26	2,10	2	0,54	0,55	1,09	0,89	2,53	20,24
	Mesa de trabajo	MÓVIL	4	1,15	0,25	1,10	4	0,54	0,29	1,15	0,78	2,22	8,88
	Mesa de Trazado	MÓVIL	1	1,35	0,70	1,30	4	0,54	0,95	3,78	2,57	7,30	7,30
ALISTADO	Mesa de alistado	MÓVIL	2	1,10	0,50	1,20	2	0,54	0,55	1,10	0,90	2,55	5,10
	Andamio	MÓVIL	2	2,10	0,57	1,20	2	0,54	1,20	2,39	1,96	5,55	11,09
ALMACÉN DE P.T	Andamio	MÓVIL	5	2,10	1,15	0,50	2	0,54	2,42	4,83	3,95	11,19	55,96
TOTAL									11,64	20,99	17,78	50,41	140,4

Fuente: Calzados Lantana

Elaboración: Propia

Interpretación: En la tabla 16, se muestra que el área de producción debe tener un área mínima de 140,4m², el cual se reduce en un 51,5%, ya que actualmente el área utilizada era de 290 m².

DESPUÉS:

EMPRESA: CALZADOS LANTANA

ÁREA: PRODUCCIÓN

MODELO: PROPUESTO

DIAGRAMADORA: CRUZ CHACON PAMELA

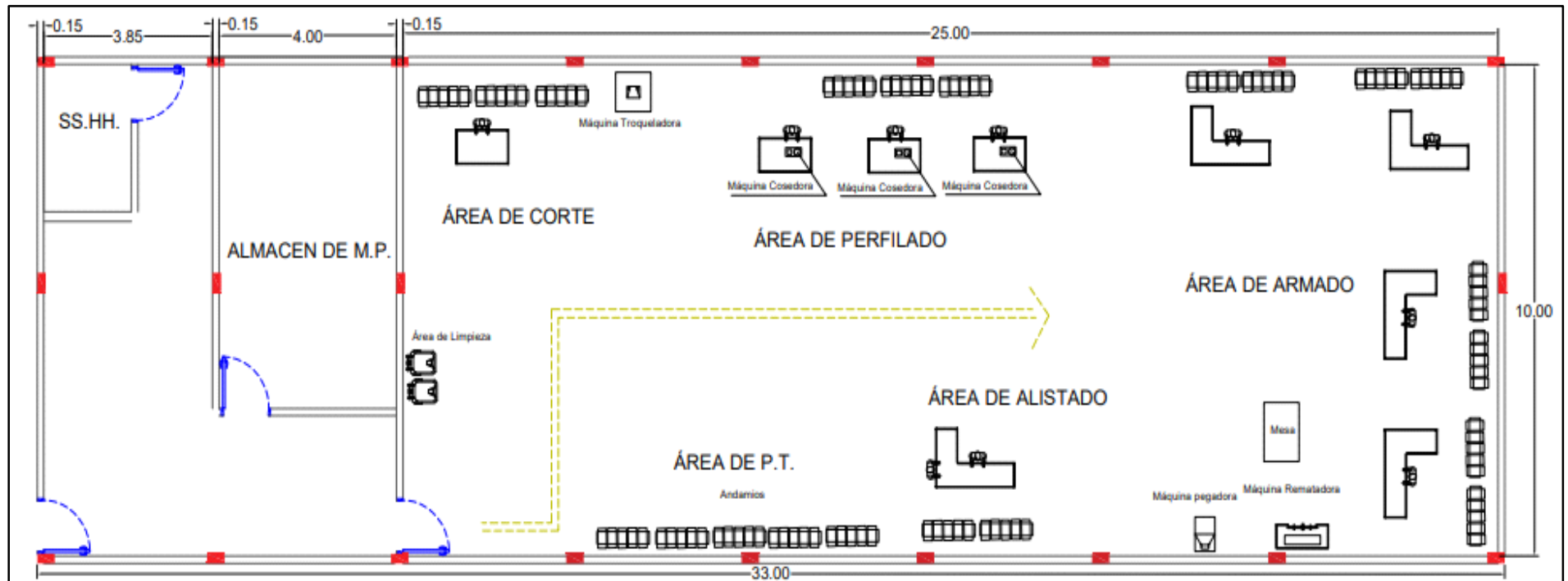


Figura 18: Distribución de Planta del Área de Producción – Propuesto- Calzados Lantana

Fuente: AutoCAD

Elaboración: Propia

DIAGRAMA DE HILOS

EMPRESA: CALZADOS LANTANA

ÁREA: PRODUCCIÓN

MODELO: PROPUESTO

DIAGRAMADORA: CRUZ CHACON PAMELA

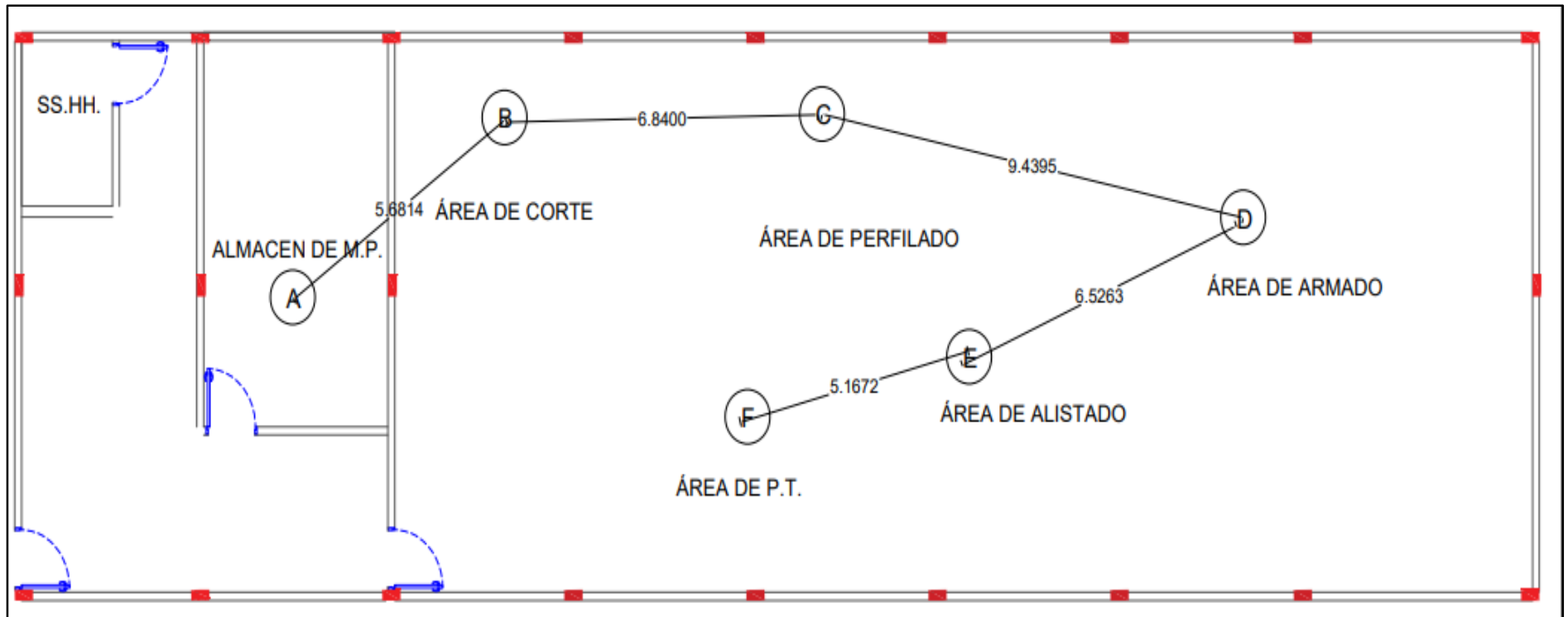


Figura 19: Diagrama de Hilos Propuesto - Calzados Lantana

Fuente: AutoCAD

Elaboración: Propia

Tabla 17: Comparación de Distancias de Recorrido antes y después de la Redistribución en el área de Producción - Calzados Lantana - Mayo 2018

ÁREAS		DISTANCIA DE RECORRIDOS			
		ANTES (m)		DESPUÉS (m)	
ALMACÉN DE M.P	CORTE	17,22	m	5,68	m
CORTE	PERFILADO	7,57	m	6,84	m
PERFILADO	ARMADO	12,80	m	9,44	m
ARMADO	ALISTADO	11,26	m	6,53	m
ALISTADO	ALMACÉN DE P.T	7,96	m	5,17	m
TOTAL		56,81	m	33,66	m
DISMINUCIÓN DE RECORRIDO		0,40749868			
%		41%			

Fuente: Figura 16 y 20 Diagrama de Hilos Actual y Propuesto.

Interpretación: En la tabla 17, se observa que el proceso productivo tenía una distancia de recorrido inicial de 56,81m, sin embargo, con la mejora en la distribución se obtuvo un recorrido de 33,66 m, lo cual significa que se redujo el recorrido en un 41%.

1.2 Implementación de materiales

ANTES:



Figura 20: Área de Armado antes de la Mejora- Calzados Lantana
Fuente: Calzados Lantana



Figura 21: Área de Armado antes de la Mejora- Calzados Lantana
Fuente: Calzados Lantana

Interpretación: Como se observa en la figura 20 y 21 dentro del proceso de armado no se evidencia los materiales que pertenecen a este proceso, lo cual genera que los trabajadores interrumpan el proceso de armado y vayan en busca de los materiales que se necesita hasta el almacén de materia prima, lo cual hace que se generen actividades improductivas, lo cual perjudica al proceso de producción ya que el trabajador hace recorridos de largas distancias y por ende existe demora.

DESPUÉS:



Figura 22: Área de Armado Después de la Mejora- Calzados Lantana
Fuente: Calzados Lantana









Figura 23: Área de Armado Después de la Mejora- Calzados Lantana
Fuente: Calzados Lantana

Interpretación: Como se observa en la figura 22 y 23 en el área de Armado se puede apreciar que los materiales que pertenecen a este proceso están ordenados y cerca al trabajador, lo cual antes no se evidenciaba, esta implementación ayudó al trabajador agilizar el proceso de fabricación y por ende se eliminó los recorridos de largas distancias y por ende las demoras que causaba la ausencia de materiales en el proceso de armado.

Después de la implementación de los materiales cerca al trabajador y de haber eliminado esos tiempos improductivos de largas distancias de recorrido y demoras que realizaba el trabajador por ausencia del material se procedió a realizar un nuevo registro post test mediante el diagrama de actividades, este se muestra a continuación:

Tabla 18: Diagrama de Actividades del Proceso de Armado- Calzados Lantana- Mayo 2018- Calzados Lantana

DIAGRAMA DE ACTIVIDADES DEL PROCESO DE ARMADO - CALZADOS LANTANA- MAYO 2018										MÉTODO: POST- TEST	
"CALZADOS LANTANA"							REGISTRO N°2				
PROCESO:	ARMADO		RESUMEN								
LUGAR.	TALLER		ACTIVIDAD		PRE- TEST			POST -TEST			
MODELO:	A-690		OPERACIÓN		20			18			
CANTIDAD:	UNA DOCENA		TRANSPORTE		10			6			
REALIZADO	CRUZ CHACÓN, PAMELA		INSPECCIÓN		4			2			
MÁQUINA:	MÁQUINA PEGADORA		DEMORA		15			1			
	MÁQUINA REMATADORA		ALMACENAJE		0			0			
EMPIEZA:	RECEPCIÓN DE PIEZAS PERFILADAS		OPERACIÓN- INSPECCIÓN		4			3			
TERMINA:	PIEZAS ARMADAS AL ÁREA DE ALISTADO		TOTAL DE TIEMPO (min)		251,97			207,17			
MÉTODO:	POST-TEST		TOTAL DE DISTANCIA (m)		128			22			
ÍTEM	DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	TIPO DE ACTIVIDAD					TIEMPO		DISTANCIA (M)	ACTIVIDADES	
								MIN: SEG		MIN	PRODU
1	Recepción de piezas perfiladas	x					0:01:05	1,08		1	

2	Inspecciona las piezas perfiladas			x				0:02:02	2,03		1	
3	Se dirige hacia la mesa para el trazado de falsas			x				0:00:08	0,13	3		1
4	Trazado de moldes en el cartón para las falsas	x						0:03:12	3,20		1	
5	Recorta las falsas	x						0:12:08	12,13		1	
6	Inspecciona los cortes de las falsas						x	0:00:39	0,65		1	
7	Se dirige a la maquina Rematadora			x				0:00:05	0,08	1		1
8	Prende la maquina rematadora	x						0:00:03	0,05		1	
9	Lija los bordes de las falsas	x						0:10:08	10,13		1	
10	Inspecciona los bordes de las falsas						x	0:01:48	1,80		1	
11	Ordena los falsas y forros por talla				x			0:03:08	3,13		1	
12	Apaga la maquina rematadora	x						0:00:03	0,05		1	
13	Regresa a su puesto con las falsas lijadas			x				0:00:12	0,20	4		1
14	Armado en hormas	x						0:30:15	30,25		1	
15	Comienza a pasar pegamentos a los forros y falsas sobre la horma	x						0:15:10	15,17		1	
16	Dobla los bordes (sella con el martillo)	x						0:20:10	20,17		1	
17	Cementado en los forros y falsas sobre la horma	x						0:10:08	10,13		1	
18	Enfriar						x	0:20:13	20,22			1
19	Limpia las plantas	x						0:10:39	10,65		1	
20	Cementado de planta	x						0:12:33	12,55		1	
21	Unión de piezas planta y horma	x						0:20:12	20,20		1	
22	Se dirige a la maquina Pegadora (Maquina Bocadesapo)			x				0.00:09	0,15	3		1

23	Prende la maquina pegadora (Maquina bocadesapo)	x						0:00:05	0,08		1	
24	Pegado de sandalias	x						0:03:00	3,00		1	
25	Apaga la máquina	x						0:00:02	0,03		1	
26	Regresa a su puesto con la docena pegada		x					0:00:07	0,12	4		1
27	Descalzado	x						0:15:04	15,07		1	
28	Clavado de pernos (accesorios)	x						0:12:20	12,33		1	
29	Ordenar por talla			x				0:02:10	2,17		1	
30	Piezas armadas transportado al área de Alistado		x					0:00:12	0,20	7		1
TOTAL		18	6	3	1	2	0	207,17 min	22 mt	23	7	










Fuente: Calzados Lantana

$$\begin{aligned}
 \text{TIEMPOS MUERTOS} &= \frac{\text{ACTIVIDADES IMPRODUCTIVAS}}{\text{TOTAL DE ACTIVIDADES}} = \frac{7}{30} \\
 &= 0,233 * 100\% \\
 &= 23\%
 \end{aligned}$$

Interpretación: En la tabla Nª18 , se muestra el registro de todas las actividades del proceso de armado desde la espera de las piezas perfiladas hasta la entrega de las piezas armadas, en el primer registro pre-test tenía un total de 53 actividades: 20 operaciones, 10 transportes, 4 operación- inspección, 15 demoras, 4 inspecciones y 0 almacenaje por lo que se puede observar en este nuevo registro que se redujo en 30 actividades gracias a la mejora de procesos, si antes se identificaron 28 actividades productivas y 25 actividades improductivas que no generaban ningún valor al proceso de armado, pues ahora en este nuevo registro post-test se identificaron 23 actividades productivas y 7 actividades improductivas, lo cual estas actividades improductivas redujeron en un 23% ya que antes se identificaron un 47% de éstas.

A continuación, se muestra el desglose de aquellas actividades improductivas que se quedaron presentes en el área de armado después de la mejora de proceso:

Tabla 19: Actividades Improductivas en el Proceso de Armado –Post-Test- Calzados Lantana, Mayo 2018

ACTIVIDADES IMPRODUCTIVAS EN EL PROCESO DE ARMADO - CALZADOS LANTANA			MÉTODO: POST- TEST	
ÍTEM	Nº DE ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	TIPO DE ACTIVIDAD	
				
1	3	Se dirige hacia la mesa para el trazado de falsas		
2	7	Se dirige a la maquina Rematadora		
3	13	Regresa a su puesto con las falsas lijadas		
4	18	Enfriar		
5	22	Se dirige a la maquina Pegadora (Maquina Bocadesapo)		
6	26	Regresa a su puesto con la docena pegada		
7	30	Piezas armadas transportado al área de Alistado		
TOTAL			6	1
% ACTIVIDADES IMPRODUCTIVAS			20%	3%

Fuente: Calzados Lantana

Interpretación: En la tabla 19, se muestra solo aquellas actividades improductivas que no generan ningún valor al proceso de armado, estas se tomaron del Diagrama de Actividades post-test y de las cuales se quedaron presentes en el área de armado, en las cuales solo se identificaron 6 transportes que representa un 20%, asimismo 1 demora que representa un 3%, dando un total de 23% de actividades improductivas dentro del proceso de armado.

A continuación, se muestra el análisis comparativo del registro de actividades del proceso del antes y después de la mejora en el proceso de Armado, este se muestra a continuación:

Tabla 20: Cuadro Comparativo Resumen del Registro DAP Pre-test y Post- Test -Calzados Lantana, Mayo2018

RESUMEN DEL REGISTRO DIAGRAMA DE ACTIVIDADES DEL PROCESO - PROCESO DE ARMADO- CALZADOS LANTANA, 2018		
ACTIVIDAD	PRE- TEST	POST -TEST
OPERACIÓN	20	18
TRANSPORTE	10	6
INSPECCIÓN	4	2
DEMORA	15	1
ALMACENAJE	0	0
OPERACIÓN- INSPECCION	4	3
TOTAL DE TIEMPO (min)	251,97	207,17
TOTAL DE DISTANCIA (m)	128	22
TIEMPOS MUERTOS	47%	23%
DISMINUCIÓN DE TIEMPOS MUERTOS		24%

Fuente: Tabla 8 diagrama de actividades del Proceso Pre-test mes de abril 2018 y Tabla18 diagrama de actividades del Proceso Post-Test mes de mayo 2018.

Interpretación: En la tabla 20 se muestra el cuadro resumen del diagrama de actividades del proceso en el área de armado de la empresa calzados Lantana. Como podemos visualizar los resultados del pre-test y el post test se logra diferenciar que efectivamente si hubo cambios entre el antes y el después de la mejora de proceso.

A continuación, se muestra el análisis de cada resultado que se obtuvo después de la mejora de proceso en el área de armado, lo cual se muestra a continuación:

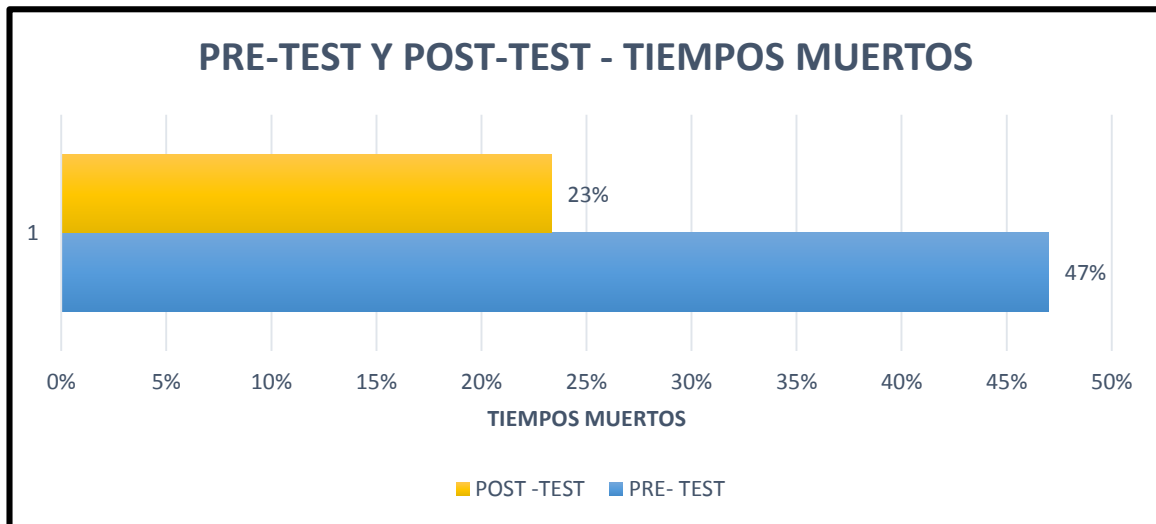


Figura 24: Pre-Test y Post Test - TIEMPOS MUERTOS- Calzados Lantana- Mayo 2018
Fuente: Tabla 20 cuadro comparativo resumen del DAP Pre-Test y Post- Test

Interpretación: En la figura 24, se visualiza que los tiempos muertos que no agregaron ningún valor al proceso se redujeron de 47% a un 23%, es decir disminuyó un 24% con respecto al tiempo muerto inicial gracias a la mejora de procesos.

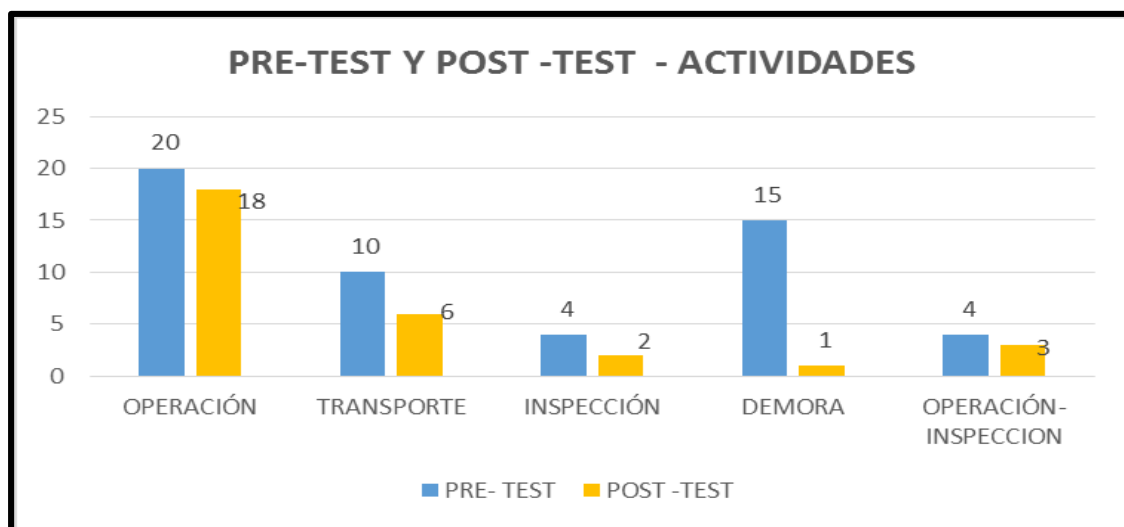


Figura 25: Pre-Test y Post Test - ACTIVIDADES- Calzados Lantana- Mayo 2018
Fuente: Tabla 20 cuadro comparativo resumen del DAP Pre-Test y Post- Test

Interpretación: En la figura 25, se muestra todas las actividades que se emplearon en el proceso de armado, en cuanto a las actividades improductivas que son los transportes y las demoras vemos que éstas se redujeron gracias a la mejora de procesos, antes se evidenciaba 10 transportes lo cual se redujo en 6 y en cuanto a las demoras antes se evidenciaba 15 demoras éstas se redujeron en 1.

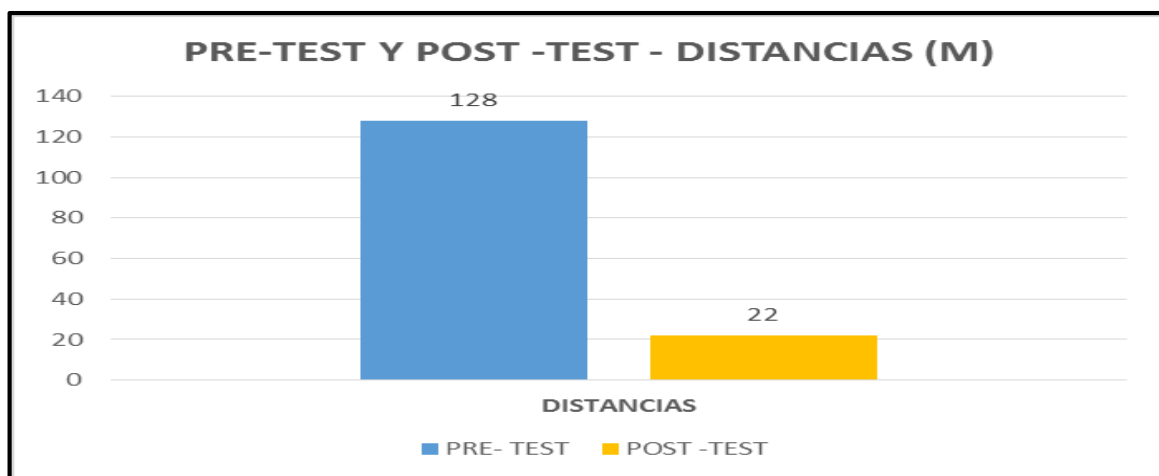


Figura 26: Pre-Test y Post Test – DISTANCIAS - Calzados Lantana- Mayo 2018

Fuente: Tabla 20 cuadro comparativo resumen del DAP Pre-Test y Post- Test

Interpretación: En la figura 26, se puede visualizar que en el registro pre-test, el trabajador recorría un total de 128 metros y que gracias a la mejora de procesos se logró reducir las distancias en 22m, obteniendo un porcentaje de disminución de un 82,81%.

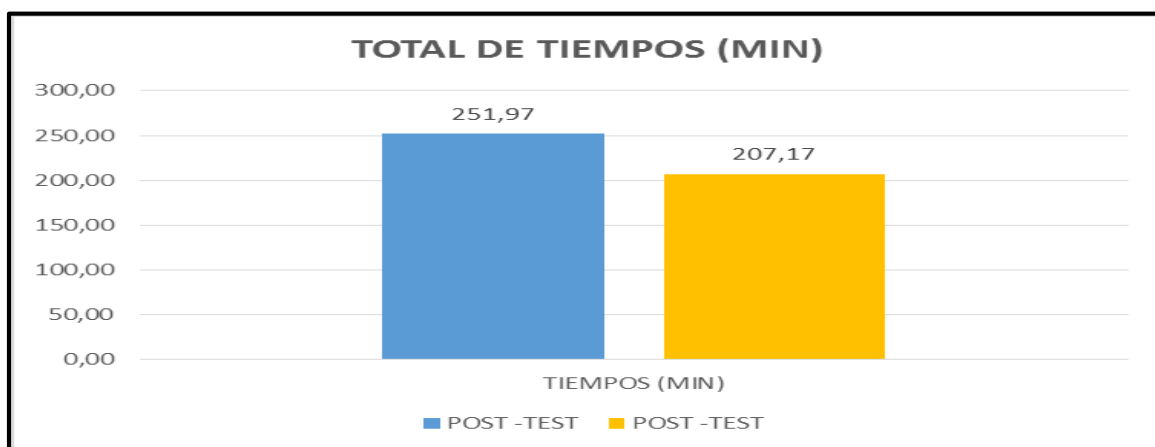


Figura 27: Pre-Test y Post Test –TOTAL DE TIEMPOS - Calzados Lantana- Mayo 2018

Fuente: Tabla 20 cuadro comparativo resumen del DAP Pre-Test y Post- Test

Interpretación: En la figura 27, se puede visualizar que se logró reducir los tiempos para la fabricación de armado, antes se empleaba un total de 251,97 min, luego con la mejora de procesos el tiempo requerido para la fabricación de armado de sandalias es de 207,17 min, es decir disminuyo 44,8 minutos con respecto al tiempo inicial, obteniendo un 17,78% de disminución.

1.3 CONCIENTIZAR AL PERSONAL

Luego de haber eliminado esas causas que generaban esos tiempos improductivos que no agregaban ningún valor al proceso de armado, se procedió a concientizar no solo a los trabajadores del proceso de armado sino a todos los trabajadores de los demás procesos de la empresa Calzados Lantana. Asimismo, se contó con la presencia del dueño de la empresa el Sr. Diego Vega Lizárraga.

El objetivo de esta capacitación fue darles a conocer mi propuesta de mejora, las ventajas que trae el trabajar de manera eficiente, el objetivo del por qué se implementó un lugar específico para los materiales cerca de cada trabajador, la importancia que trae el trabajar coordinadamente y cumplir con la producción establecida y, por último trabajar en equipo; todo ello con el fin de que comprendan que el mejorar y trabajar con métodos de trabajo eficiente se puede agilizar el proceso de fabricación de sandalias, se reduce costos, retrasos, demoras y de esta manera se puede incrementar la productividad de la empresa y traer consigo beneficios en el incremento de sus salarios y mejorar su calidad de vida. En anexos figura 41 se muestra el registro de firmas de cada trabajador que recibió la capacitación.



Figura 28: Capacitación a los Trabajadores de la empresa Calzados Lantana, 2018.

Fuente: Calzados Lantana



Figura 29: Exposición de la Propuesta de Mejora, Calzados Lantana, 2018.

Fuente: Calzados Lantana.



Figura 30: Exposición de trabajar en equipo y coordinados, Calzados Lantana, 2018

Fuente: Calzados Lantana



Figura 31: Exposición de las Ventajas de trabajar con métodos eficientes.

Fuente: Calzados Lantana

1.3.1 Impacto de la Capacitación

Para medir el impacto de la capacitación se utilizó ficha de registro de producción por semana en un periodo de 18 días laborales, en donde se registró la producción proyectada y la producción real durante el mes de abril y el mes de junio, en donde se comparó los resultados del antes y después de la capacitación, el cual se muestra a continuación:

Tabla 21: Comparación entre la Producción Faltante del antes y después de la capacitación - Calzados Lantana, 2018

PRODUCCIÓN FALTANTE DOCENAS - CALZADOS LANTANA -2018						
SEM ANA	ABRIL			JUNIO		
	PRODUCCIÓN PROYECTADA	PRODUCCIÓN REAL	PRODUCCIÓN FALTANTE	PRODUCCIÓN PROYECTADA	PRODUCCIÓN REAL	PRODUCCIÓN FALTANTE
1	30	28	2	40	39	1
2	33	30	3	38	36	2
3	35	32	3	39	38	1
PROMEDIO			2,67			
% REDUCCIÓN DE PRODUCCIÓN FALTANTE				-50%		
PRODUCCIÓN			90	113		
% INCREMENTO DE LA PRODUCCIÓN				0,255555556		
% INCREMENTO				26%		

Fuente: Tabla 36, Registro de Producción del Mes de Abril y Tabla 39 del mes de junio.

Interpretación: En la tabla 21, se muestra que la empresa tenía una producción faltante promedio de 2,67 docenas durante el mes de abril., pero con la capacitación y las mejoras realizadas se logró que los trabajadores aprendan a trabajar en equipo y coordinadamente, esto se vio reflejado en el incremento de la producción en un 26%, logrando disminuir la producción faltante en 1,33 docenas durante en el mes de junio, logrando una disminución del 50% en producción faltante.

SEGUIMIENTO DEL MÉTODO PROPUESTO

Se procedió al seguimiento del método propuesto en el área de producción con el objetivo de mejorar la productividad, para ello se aplicó un check list, a través de esta ficha de registro de control se puede controlar el cumplimiento con respecto a la producción y al método propuesto, el cual se muestra continuación:

Tabla 22: Check list respecto al Método Propuesto -Calzados Lantana, 2018

CHECKLIST AL MÉTODO PROPUESTO- CALZADOS LANTANA, 2018				
ELEMENTOS	CUMPLIMIENTO			COMENTARIO
	SI	NO	PARCIALMENTE	
La Nueva distribución de Planta se implantó en el área de producción.	x			
Las distintas áreas de producción se encuentran aproximados entre sí.	x			
Están todos los materiales que pertenecen al proceso de Armado.	x			
Están todos los materiales identificados y ordenados.	x			
Los movimientos innecesarios que realizan los trabajadores esta eliminado en el proceso de armado	x			
Las demoras innecesarias que realizan los trabajadores está eliminado en el proceso de armado	x			

Los tiempos muertos presentes en el área de armado se redujeron satisfactoriamente.	X			
Las actividades improproductivas presente en el área de armado se redujeron satisfactoriamente.	X			
Las distancias de recorridos que realiza el armador se redujeron satisfactoriamente.	X			
El tiempo de fabricación de armado ha disminuido con respecto al tiempo inicial requerido.	x			
El tiempo estándar para la fabricación de sandalias ha disminuido con respecto al tiempo estándar actual.	x			
Todos los trabajadores del área de Producción trabajan en equipo y coordinadamente.			X	Es necesario realizar talleres motivacionales mínimo 2 veces al mes, el cual ayudará a los trabajadores a votar todo el estrés que tienen dentro de sí mismos, como también ayudará a que se complementen más como equipo de trabajo.
Está todo el personal totalmente motivado en las tareas que son responsables.			X	
Se cumple con la orden de producción establecida por el dueño de la empresa.		X		Es necesario para avanzar con la producción establecida, el dueño debería colocar a trabajadores de apoyo, de esta manera se podría cumplir con la producción establecida.

Fuente: Calzados Lantana

Elaboración: Propia

DETERMINACIÓN DEL NUEVO TIEMPO ESTÁNDAR DEL PROCESO PRODUCTIVO (POST-TEST).

Se procedió a calcular el nuevo tiempo estándar del proceso productivo después de la mejora de procesos de la empresa Calzados Lantana. Esta toma de tiempos se realizó en el mes de junio, el cual se hizo 10 pre-observaciones preliminares por docena del modelo A-690, esta toma de tiempos se encuentra registrado en segundos (Ver en anexos tabla 39), se determinó el tamaño de muestras requeridas para cada actividad y se procedió a calcular el promedio del tiempo observado de cada una de las actividades del proceso productivo. Todo ello se detalla a continuación:

Tabla 23: Cálculo del Número de Muestras, Calzado Lantana, Mes de Junio 2018.

CÁLCULO PARA DETERMINAR EL NÚMERO DE MUESTRAS - CALZADOS LANTANA – MES DE JUNIO 2018				MÉTODO: POST -TEST
PROCESO	ACTIVIDAD	$\sum x$	$\sum x^2$	$n = \left(\frac{40 \sqrt{n' \sum x^2 - \sum (x)^2}}{\sum x} \right)^2$
CORTE	Recepción de material	1200,54	144365,98	3
	Inspección de material	1587,94	252310,45	1
	Alistar el material	1331,58	177750,26	4
	Marcado de moldes en el cartón	1765,42	311975,35	2
	Recorte de molde	3609,63	1303879,28	1
	Colocar el molde sobre el cuero	1740,64	303412,33	2
	Afilado de cuchilla	664,36	44252,55	4
	Corte del cuero (forro para los cortes y falsas)	8281,13	6883265,57	6
	Trazado de las plantillas	3676,61	1353133,59	2
	Corte de las plantillas	1429,65	204653,79	2
	Verificar los cortes	1145,45	131381,88	2
	Enumerar y ordenar los cortes por talla	1273,38	162227,92	1
	Piezas cortadas llevado al área de perfilado	1216,45	148129,18	2
PERFILADO	Recepción de piezas cortadas	872,37	76215,90	2
	Revisar los cortes	1240,71	154058,53	1

	Desbaste del cuero	4872,42	2377997,71	3
	Echar pegamento a los bordes	8090,36	6571843,14	6
	Doblar los bordes	13377,83	17905129,35	1
	Empastar (cortes y forros)	12898,58	16669162,90	3
	Unión el forro con el cuero	11192,42	12547502,84	3
	Cocido de los bordes	18113,17	32819804,76	1
	Cortar los hilos sobrantes	2521,02	636418,62	2
	Poner las hebillas	5454,95	2978568,80	2
	Ordenar por tallas las piezas	1321,92	175103,62	3
	Piezas perfiladas llevado al área de armado	1230,83	151731,48	3
ARMADO	Recepción de piezas perfiladas	830,58	69090,00	2
	Inspección de las piezas	1569,31	246779,69	3
	Trazado de falsas sobre el molde	1846,78	342171,06	5
	Recorte de las falsas	5662,25	3216732,77	5
	Lijar las falsas	3098,29	963563,61	6
	Ordenar los forros y falsas por talla	1841,81	340356,67	5
	Armado en hormas (lados del corte sobre la h.)	20659,27	42698768,93	1
	Pasar pegamento a los forros y falsas sobre la horma	5232,63	2748058,72	6
	Enfriar	2636,8	696843,09	4
	Doblar los bordes (uso del martillo para sellar el forro)	15036,26	22620134,69	1
	Cementado sobre la horma (forro y falsa)	12616,97	15937721,33	2
	Enfriar	3425,28	1175564,31	3
	Recepción de plantas	2362,31	559000,62	3
	Inspección de Plantas	1150,88	132818,76	4
	Limpiar las plantas	3545,3	1257959,05	1
	Cementado de la planta	3617,29	1309174,01	1
	Enfriar	3067,22	941510,85	1

	Unión de la planta y horma	9509,52	9052859,61	2
	Pegado en la maquina Bocadesapo	1233,04	152133,00	1
	Descalzado	4337,56	1885301,83	3
	Clavado de pernos (accesorios)	6169,49	3823768,02	7
	Ordenar por talla	1824,43	333383,62	3
	Piezas armadas llevado al área de alistado	1210,44	146719,64	2
ALISTADO	Recepción de piezas armadas	1101,16	121475,47	3
	Corte de Plantillas	1805,45	326521,73	3
	Pasar pegamento a las plantillas	2626,7	691044,31	3
	Pegar las plantillas al zapato	3433,47	1181183,37	3
	Ordenar por talla	1685,67	284890,97	4
	Colocar etiqueta	1702,83	290547,24	3
	Limpiar los zapatos (restos de pegamento)	3646,28	1331331,17	2
	Poner en bolsas	2727,87	747569,91	7
	Llevado al almacén PT	1072,85	115361,89	4

Fuente: Calzados Lantana

Interpretación: En la tabla 23, se puede observar el nuevo cálculo del número de muestras requeridas para cada actividad de cada uno de los procesos y así determinar el nuevo tiempo estándar del proceso productivo de sandalias. Para hallar el tamaño de las muestras necesarias se aplicó la fórmula estadística establecida (ver en anexos figura 38), la toma de tiempos preliminares se tomó en el mes Junio y están representados en segundos (ver en anexos tabla 39). El número mayor de muestras fue 7 y el número menor 1.

Tabla 24: Cálculo Promedio del Tiempo Observado Total de Acuerdo al Tamaño de la Muestra – Calzados Lantana - Mes de Junio.

CÁLCULO DEL TIEMPO OBSERVADO TOTAL DE ACUERDO AL TAMAÑO DE LA MUESTRA, PROCESO PRODUCTIVO, CALZADOS LANTANA , JUNIO 2018													MÉTODO: POST -TEST
PROCESO	ACTIVIDAD	Nº DE MUESTRAS	TIEMPO OBSERVADO (TO) EN SEGUNDOS										PROMEDIO TO
			T01	T02	T03	T04	T05	T06	T07	T08	T09	T010	
CORTE	Recepción de material	3	110	122	115								116
	Inspección de material	1	150										150
	Alistar el material	4	130	137	120	128							129
	Marcado de moldes en el cartón	2	170	165									168
	Recorte de molde	1	340										340
	Colocar el molde sobre el cuero	2	168	180									174
	Afilado de cuchilla	4	60	72	64	70							67
	Corte del cuero (forro para los cortes y falsas)	6	820	830	827	780	835	820					819
	Trazado de las plantillas	2	350	370									360
	Corte de las plantillas	2	150	142									146
	Verificar los cortes	2	112	110									111
	Enumerar y ordenar los cortes por talla	1	130										130
	Piezas cortadas llevado al área de perfilado	2	120	115									118
PERFILADO	Recepción de piezas cortadas	2	90	82									86
	Revisar los cortes	1	124										124
	Desbaste del cuero	3	510	460	474								481
	Echar pegamento a los bordes	6	851	855	760	755	820	760					800
	Doblar los bordes	1	1350										1350
	Empastar (cortes y forros)	3	1355	1220	1350								1308
	Unión el forro con el cuero	3	1065	1140	1164								1123
	Cocido de los bordes	1	1850										1850

	Cortar los hilos sobrantes	2	250	240								245
	Poner las hebillas	2	555	554								555
	Ordenar por tallas las piezas	3	120	135	140							132
	Piezas perfiladas llevado al área de armado	3	120	115	124							120
ARMADO	Recepción de piezas perfiladas	2	80	84								82
	Inspección de las piezas	3	150	165	153							156
	Trazado de falsas sobre el molde	5	185	172	194	192	168					182
	Recorte de las falsas	5	560	580	620	520	560					568
	Lijar las falsas	6	350	330	282	288	294	306				308
	Ordenar los forros y falsas por talla	5	180	182	194	192	210					192
	Armado en hormas (lados del corte sobre la h.)	1	2030									2030
	Pasar pegamento a los forros y falsas sobre la horma	2	750	780								765
	Enfriar	3	310	340	322							324
	Doblar los bordes (uso del martillo para sellar el forro)	1	1520									1520
	Cementado sobre la horma (forro y falsa)	2	1220	1260								1240
	Enfriar	3	240	240	222							234
	Recepción de Plantas	3	220	230	224							225
	Inspección de Plantas	4	105	110	120	121						114
	Limpiar las plantas	1	340									340
	Cementado de la planta	1	360									360
	Enfriar	1	310									310
	Unión de la planta y horma	2	960	900								930
	Pegado en la maquina Bocadesapo	1	120									120
	Descalzado	3	430	420	460							437
	Clavado de pernos (accesorios)	7	540	650	630	648	645	620	634			624
	Ordenar por talla	3	180	185	190							185

	Piezas armadas llevado al área de alistado	2	120	112									116
ALISTADO	Recepción de piezas armadas	3	110	115	107								111
	Corte de Plantillas	3	190	181									186
	Pasar pegamento a las plantillas	3	270	252	245								256
	Pegar las plantillas al zapato	3	350	326	324								333
	Ordenar por talla	4	165	180	170	182							174
	Colocar etiqueta	3	185	173	175								178
	Limpiar los zapatos (restos de pegamento)	2	390	345									368
	Poner en bolsas	7	220	290	272	276	276	283	275				270
	Llevado al almacén PT	4	110	104	101	101							104

Fuente: Tabla 21 Cálculo del Número de Muestras, Calzado Lantana, Mes de Junio 2018.

Interpretación: En la tabla 23, se muestra el promedio del tiempo observado total de acuerdo al tamaño de la muestra de cada una de las actividades del proceso productivo, este resultado se obtuvo gracias a la toma de tiempos preliminar realizado en el mes de Junio en base a la producción por docena del modelo A-690, así como también del cálculo del número de muestras requeridas para cada actividad a través de la formula estadística (Ver en anexos figura 38), y es así que se determinó el promedio del tiempo observado.

Tabla 25: Cálculo del Nuevo Tiempo Estándar- Calzados Lantana- Mes de Junio.

CÁLCULO DEL NUEVO TIEMPO ESTÁNDAR DEL PROCESO PRODUCTIVO DE SANDALIAS - CALZADOS LANTANA - JUNIO 2018									MÉTODO: POST -TEST	
PROCESO	ACTIVIDAD	PROMEDIO DEL TIEMPO OBSERVADO (TO)	WESTINGHOUSE				FACTOR DE VALORACIÓN	TIEMPO NORMAL	SUPLEMENTOS	TIEMPO ESTÁNDAR
			H	E	CD	CS				
CORTE	Recepción de material	115,74	0,06	0,02	0	0	1,08	125,00	14%	145,34
	Inspección de material	150,12	0,06	0,02	0	0	1,08	162,13		188,52
	Alistar el material	129,09	0,06	0,02	0	0	1,08	139,42		162,11
	Marcado de moldes en el cartón	167,79	0,06	0,02	0	0	1,08	181,21		210,71
	Recorte de molde	340,10	0,06	0,02	0	0	1,08	367,31		427,10
	Colocar el molde sobre el cuero	174,22	0,06	0,02	0	0	1,08	188,15		218,78
	Afilado de cuchilla	66,51	0,06	0,02	0	0	1,08	71,83		83,53
	Corte del cuero (forro para los cortes y falsas)	818,87	0,06	0,02	0	0	1,08	884,38		1028,34
	Trazado de las plantillas	360,15	0,06	0,02	0	0	1,08	388,96		452,28
	Corte de las plantillas	146,03	0,06	0,02	0	0	1,08	157,71		183,38
	Verificar los cortes	111,14	0,06	0,02	0	0	1,08	120,03		139,57
	Enumerar y ordenar los cortes por talla	130,10	0,06	0,02	0	0	1,08	140,51		163,38
	Piezas cortadas llevado al área de perfilado	117,55	0,06	0,02	0	0	1,08	126,95		147,62

PERFILADO	Recepción de piezas cortadas	86,03	0,06	0,02	0	0	1,08	92,91	14%	108,03
	Revisar los cortes	124,04	0,06	0,02	0	0	1,08	133,96		155,77
	Desbaste del cuero	481,42	0,06	0,02	0	0	1,08	519,93		604,57
	Echar pegamento a los bordes	800,20	0,06	0,02	0	0	1,08	864,21		1004,90
	Doblar los bordes	1350,01	0,06	0,02	0	0	1,08	1458,01		1695,36
	Empastar (cortes y forros)	1308,38	0,06	0,02	0	0	1,08	1413,05		1643,09
	Unión del forro con el cuero	1123,04	0,06	0,02	0	0	1,08	1212,88		1410,33
	Cocido de los bordes	1850,00	0,06	0,02	0	0	1,08	1998,00		2323,26
	Cortar los hilos sobrantes	245,18	0,06	0,02	0	0	1,08	264,79		307,89
	Poner las hebillas	554,52	0,06	0,02	0	0	1,08	598,88		696,37
	Ordenar por tallas las piezas	131,73	0,06	0,02	0	0	1,08	142,27		165,43
	Piezas perfiladas llevado al área de armado	119,72	0,06	0,02	0	0	1,08	129,30		150,35
ARMADO	Recepción de piezas perfiladas	82,02	0,06	0,02	0	0	1,08	88,58	15%	104,21
	Inspección de las piezas	156,06	0,06	0,02	0	0	1,08	168,54		198,28
	Trazado de falsas sobre el molde	182,31	0,06	0,02	0	0	1,08	196,90		231,65
	Recorte de las falsas	568,02	0,06	0,02	0	0	1,08	613,46		721,72
	Lijar las falsas	308,37	0,06	0,02	0	0	1,08	333,03		391,80
	Ordenar los forros y falsas por talla	191,64	0,06	0,02	0	0	1,08	206,98		243,50

	Armado en hormas (lados del corte sobre la h.)	2030,00	0,06	0,02	0	0	1,08	2192,40	15%	2579,29
	Pasar pegamento a los forros y falsas sobre la horma	765,03	0,06	0,02	0	0	1,08	826,23		972,04
	Enfriar	324,03	0,06	0,02	0	0	1,08	349,95		411,70
	Doblar los bordes (uso del martillo para sellar el forro)	1520,00	0,06	0,02	0	0	1,08	1641,60		1931,29
	Cementado sobre la horma (forro y falsa)	1240,00	0,06	0,02	0	0	1,08	1339,20		1575,53
	Enfriar	234,03	0,06	0,02	0	0	1,08	252,75		297,35
	Recepción de Plantas	224,72	0,06	0,02	0	0	1,08	242,70		285,53
	Inspección de Plantas	114,20	0,06	0,02	0	0	1,08	123,33		145,10
	Limpiar las plantas	340,01	0,06	0,02	0	0	1,08	367,2108		432,01
	Cementado de la planta	360,02	0,06	0,02	0	0	1,08	388,8216		457,44
	Enfriar	310,00	0,06	0,02	0	0	1,08	334,8		393,88
	Unión de la planta y horma	930,03	0,06	0,02	0	0	1,08	1004,432		1181,69
	Pegado en la maquina Bocadesapo	120,00	0,06	0,02	0	0	1,08	129,6		152,47
	Descalzado	436,71	0,06	0,02	0	0	1,08	471,6468		554,88
	Clavado de pernos (accesorios)	623,88	0,06	0,02	0	0	1,08	673,7904		792,69
	Ordenar por talla	185,03	0,06	0,02	0	0	1,08	199,8324		235,10
	Piezas armadas llevado al área de alistado	116,06	0,06	0,02	0	0	1,08	125,3448		147,46

ALISTADO	Recepción de piezas armadas	110,78	0,03	-0,04	0	0	0,99	109,6755	15%	129,03
	Corte de Plantillas	185,54	0,03	-0,04	0	0	0,99	183,6797		216,09
	Pasar pegamento a las plantillas	255,81	0,03	-0,04	0	0	0,99	253,2552		297,95
	Pegar las plantillas al zapato	333,35	0,03	-0,04	0	0	0,99	330,0198		388,26
	Ordenar por talla	174,20	0,03	-0,04	0	0	0,99	172,458		202,89
	Colocar etiqueta	177,71	0,03	-0,04	0	0	0,99	175,9329		206,98
	Limpiar los zapatos (restos de pegamento)	367,53	0,03	-0,04	0	0	0,99	363,8547		428,06
	Poner en bolsas	270,39	0,03	-0,04	0	0	0,99	267,6903		314,93
	Llevado al almacén PT	103,96	0,03	-0,04	0	0	0,99	102,9204		121,08
NUEVO TIEMPO ESTÁNDAR TOTAL PARA FABRICAR UNA DOCENA DE SANDALIAS DEL CÓDIGO A-690 (seg)										30557,92
NUEVO TIEMPO ESTÁNDAR TOTAL PARA FABRICAR UNA DOCENA DE SANDALIAS DEL CÓDIGO A-690 (min)										509,30

Fuente: Tabla 22 Cálculo del promedio del tiempo observado total de acuerdo al tamaño de la muestra Calzados Lantana - Mes de Junio.

Interpretación : En la tabla 24, se puede visualizar finalmente el nuevo tiempo estándar de cada una de las actividades de los procesos y también se muestra el nuevo tiempo estándar total para la fabricación de una docena de sandalias del modelo A- 690, el tiempo requerido es de 30557,92 segundos que equivale a 509,30 minutos y expresado en horas es un tiempo de 8,48 horas, este resultado se da gracias al promedio del tiempo observado de cada actividad, como también de los indicadores de habilidad, esfuerzo, condiciones y consistencia de la tabla Westinghouse (Anexos tabla 38) así como también la valoración del ritmo del trabajo (Anexo tabla 33) y los tiempos en porcentajes de la tabla de suplementos (Ver en anexos tabla 34). Comparando con el tiempo estándar anterior este disminuyó en 29,42 minutos.

Luego de haber calculado el nuevo tiempo estándar se procede a expresarlo en un diagrama de actividades del proceso tal y como se muestra en la revisión bibliográfica, el cual se muestra a continuación:

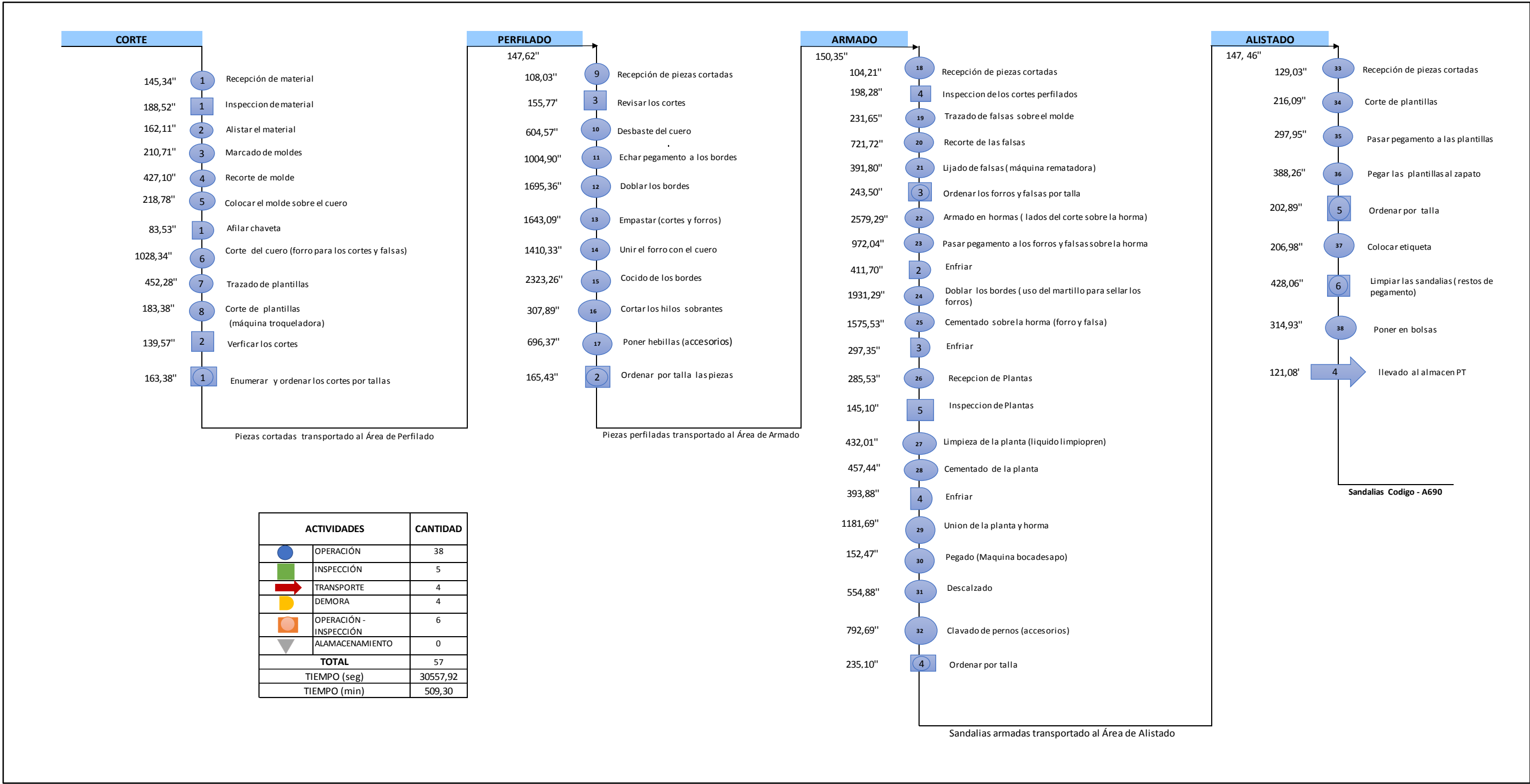


Figura 32: Diagrama de Actividades de Procesos POST-TEST – Proceso Productivo de Sandalias, Calzados Lantana –Mes de Junio 2018.

Fuente: Tabla 25 Cálculo del Nuevo Tiempo Estándar POST-TEST – Calzados Lantana – Mes de Junio 2018.

INTERPRETACIÓN: En la figura 32 se muestra el nuevo diagrama de actividades de procesos con los tiempos estándar de cada actividad del proceso productivo representados en segundos, el proceso sigue siendo las 38 operaciones, 5 inspecciones ,4 transportes, 4 demoras y 6 operación-inspección, dando un total de 57 operaciones. Pero se destaca que este nuevo tiempo de ejecución para la fabricación de una docena de sandalias es de 30557,92 segundos que equivale a 509,30 minutos que en comparación con el tiempo estándar actual este fue de 323233,19 segundos expresado en minutos 538,72 minutos habiendo una disminución de 29,42 min

Se procedió analizar los tiempos estándar PRE- TEST y el POST- TEST del proceso productivo después de la mejora de procesos, el cual se muestra a continuación:

Tabla 26: Comparación entre el Tiempo Estándar PRE- TEST y el POST- TEST - Calzados Lantana, 2018

COMPARACIÓN DE LOS TIEMPOS ESTÁNDAR ENTRE EL PRE- TEST Y EL POST- TEST DEL PROCESO PRODUCTIVO - CALZADOS LANTANA ,2018				
PROCESOS	PRE-TEST (seg)	POST- TEST (seg)	DISMINUCIÓN DE TIEMPO	% DISMINUCIÓN DE TIEMPO POR PROCESO
CORTE	3634,43	3550,68	83,74	2%
PERFILADO	10705,43	10265,34	440,10	4%
ARMADO	15623,10	14436,62	1186,48	8%
ALISTADO	2360,23	2305,28	54,95	2%
TIEMPO ESTÁNDAR TOTAL (seg)	32323,19	30557,92	1765,27	
TIEMPO ESTÁNDAR TOTAL (min)	538,72	509,30	29,42	
% DE DISMINUCIÓN	5%			

Fuente: Tabla 6 del tiempo estándar PRE-TEST mes de Abril y tabla 25 POST TEST mes de Junio - Calzados Lantana.

Interpretación: En la tabla 26, se muestra los tiempos estándares totales para la fabricación de una docena de sandalias, vemos que el tiempo estándar Pre-test en el mes de Abril, se determinó 32323.19 segundos que equivale a 538,72 min, después de la mejora de procesos éste disminuyo en 30557,92 segundos es decir en 509,30 minutos, una diferencia de 29,42 minutos menos con respecto al tiempo estándar inicial, obteniendo un 5% de disminución de tiempo para la fabricación de sandalias.

Tabla 27: Comparación del Cuello de Botella después de la Mejora de Procesos - Proceso de Armado- Calzados Lantana, 2018

COMPARACIÓN DEL CUELLO DE BOTELLA DEL PROCESO EN ESTUDIO - PROCESO DE ARMADO - CALZADOS LANTANA, 2018		
TIEMPO ESTÁNDAR	SEGUNDOS	MINUTOS
PRE-TEST	15623,10	260,39
POST -TEST	14436,62	240,61
% DISMINUCIÓN	8%	

Fuente: Tabla 25 Comparación entre el Tiempo Estándar PRE- TEST y el POST- TEST- Calzados Lantana, 2018

Interpretación: En la tabla 27 se puede observar que el cuello de botella en el área de armado disminuyó en 14436,62 segundos que expresado a minutos se obtiene un tiempo de 240,61 minutos, ya que en comparación con el tiempo estándar inicial de este proceso, éste requería de tiempo para su fabricación de armado 15623,10 segundos que expresado a minutos se obtiene un tiempo de 260,39 minutos, obteniendo una disminución aproximadamente de 20 minutos con respecto al tiempo inicial, representando una disminución del 8%.

A continuación, se muestra el análisis comparativo por procesos de los tiempos estándares entre el Pre-test del mes de Abril y el Post test después de la mejora de procesos:

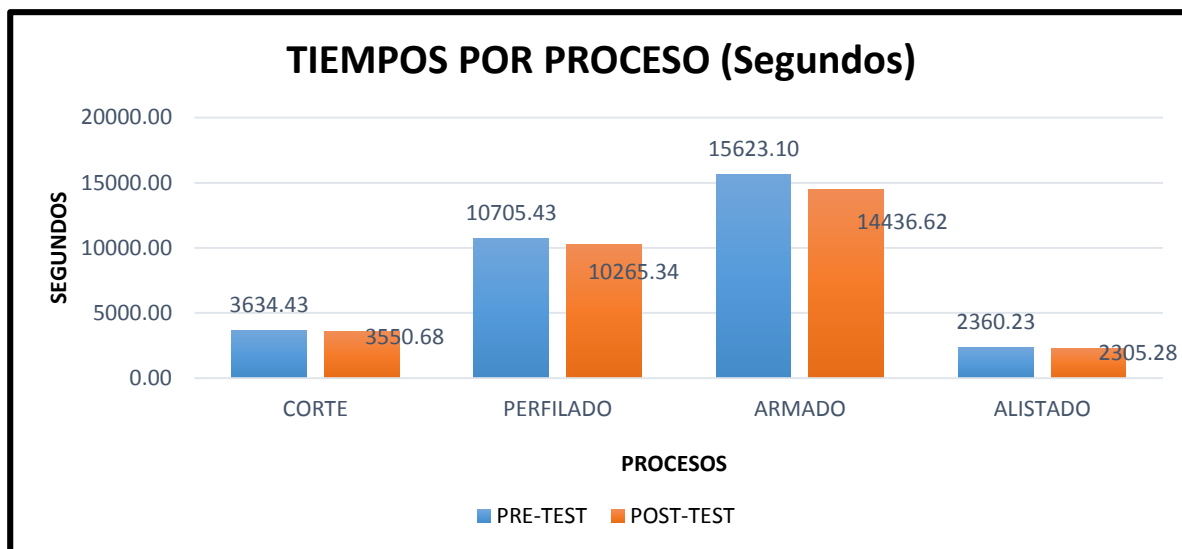


Figura 33: Tiempos de Ejecución Por Proceso para la fabricación de sandalias- Calzados Lantana, 2018.

Fuente: Tabla 24 Comparación entre los Tiempo Estándar PRE- TEST y el POST- TEST.

Interpretación: En la figura 33, vemos que en el proceso de Corte el tiempo estándar inicial en el mes de Abril fue de 3634,43 segundos mientras que el mes de Junio éste disminuyó en 3550,68 segundos, es decir 83,74 segundos menos con respecto al tiempo inicial; en el proceso de Perfilado el tiempo requerido inicial fue de 10705,43 segundos mientras que el mes de Junio éste disminuyó en 10265,34, es decir 440,10 segundos menos con respecto al tiempo anterior; en cuanto al proceso de Armado observamos que el tiempo estándar inicial en el mes de Abril fue de 15623,10 segundos mientras que en el mes de Junio éste disminuyó en 14436,62 segundos, es decir 1186,48 segundos menos y, por último en el proceso de Alistado se muestra que el tiempo estándar inicial en el mes de Abril fue de 2360,23 segundos mientras que el mes de Junio éste disminuyó en 2305,28 segundos, es decir 54,95 segundos menos con respecto al mes anterior.

PRODUCTIVIDAD DESPUÉS DE LA MEJORA DE PROCESOS (POST-TEST)

PRODUCTIVIDAD DE MANO DE OBRA

Para proceder a identificar la nueva productividad de la mano de obra después de la mejora de procesos se empleó nuevamente la ficha de registro de producción en donde se registró la producción diaria (Ver en anexos tabla 39), del mes Junio, se tomó nuevamente un periodo de 18 días laborales con trabajo de 6 días a la semana (lunes - sábado). En este periodo de tiempo se realizó un total de 113 docenas de sandalias que equivale a 1356 pares de sandalias.

Tabla 28: Productividad Mano de Obra, Calzados Lantana, Junio 2018

PRODUCTIVIDAD MANO DE OBRA - CALZADOS LANTANA- MES DE JUNIO			
DÍA	PRODUCCIÓN (DOC. SANDALIAS)	H-H (HORAS -HOMBRE)	PRODUCTIVIDAD MANO DE OBRA (DOC SAND./H- H)
1	7	60,34	0,116
2	7	72,04	0,097
3	7	66,24	0,106
4	6	60,54	0,099
5	6	55,47	0,108
6	6	58,74	0,102
7	6	57,91	0,104
8	6	55,95	0,107
9	6	66,08	0,091
10	6	56,85	0,106
11	6	59,36	0,101
12	6	55,20	0,109
13	7	58,21	0,120
14	7	61,70	0,113
15	6	59,08	0,102
16	6	61,19	0,098
17	6	63,13	0,095
18	6	57,53	0,104
PROMEDIO			0,104
TOTAL DOCENAS PRODUCIDAS			113
TOTAL HORAS EMPLEADAS			1086

Fuente: Calzados Lantana

Elaboración: Propia

Interpretación: En la tabla 28, se observa que la empresa tiene una productividad de mano de obra promedio por día de 0,104 docenas de sandalias/horas-hombre. Asimismo, se muestra las 1086 horas totales empleadas, así como también 113 docenas de sandalias producidas en el transcurso de ese periodo.

Tabla 29: Comparación de la Productividad de Mano de Obra- Pre-Test y el Post- Calzados Lantana.

COMPARACIÓN DE LA PRODUCTIVIDAD DE MANO DE OBRA PRE- TEST Y POST -TEST- DESPÚES DE LA MEJORA DE PROCESOS – CALZADOS LANTANA, JUNIO 2018			
DÍA	PRODUCTIVIDAD MANO DE OBRA - PRE- TEST (DOC SAND./H-H)	PRODUCTIVIDAD MANO DE OBRA-POST- TEST (DOC SAND./H-H)	DIFERENCIA
1	0,060	0,116	0,056
2	0,070	0,097	0,027
3	0,080	0,106	0,026
4	0,060	0,099	0,039
5	0,070	0,108	0,038
6	0,070	0,102	0,032
7	0,070	0,104	0,034
8	0,100	0,107	0,007
9	0,070	0,091	0,021
10	0,090	0,106	0,016
11	0,080	0,101	0,021
12	0,080	0,109	0,029
13	0,080	0,120	0,040
14	0,080	0,113	0,033
15	0,080	0,102	0,022
16	0,090	0,098	0,008
17	0,070	0,095	0,025
18	0,090	0,104	0,014
PROMEDIO	0,077	0,104	0,027
DOCENAS PRODUCIDAS	90	113	
INCREMENTO PORCENTUAL %	35%		

Fuente: Tabla 3 Productividad de Mano de Obra del mes de Abril y Tabla 28 Productividad de mano de Obra del mes de Junio- Calzados Lantana, 2018

Interpretación: En la tabla 29 se observa que la productividad inicial en el mes de Abril obtuvo un promedio de 0,077 docenas de sandalias/horas-hombre con una producción de 90 sandalias en el transcurso de ese periodo, vemos que la productividad en el mes de junio después de la mejora de procesos, ésta se vio aumentada en su producción en 113 docenas de sandalias con una productividad de 0.104 docenas de sandalias/horas-hombre, lo cual representa un aumento de productividad de 35%.

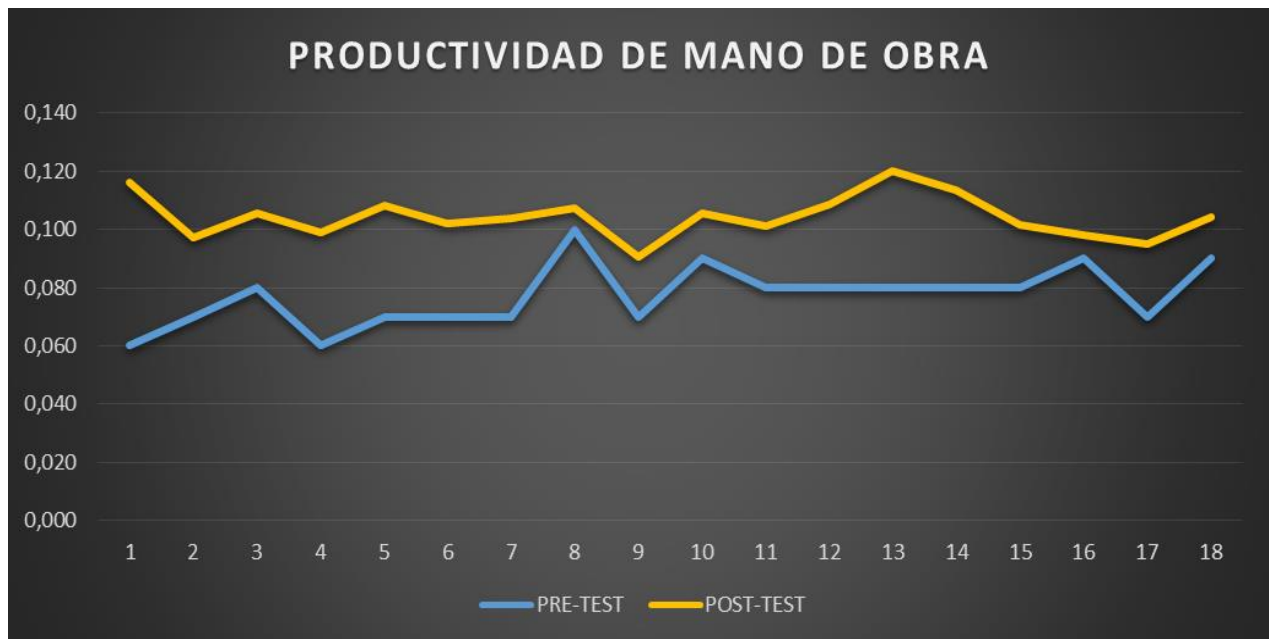


Figura 34: Comportamiento de la Productividad de Mano de obra Pre-Test y Post- Test- Calzados Lantana, Junio 2018

Fuente: Tabla 26 Comparación de la Productividad de Mano de Obra- Pre-Test y el Post- Calzados Lantana.

Interpretación: En la figura 34, se observa como la productividad de mano de obra va en aumento progresivamente en comparación con la productividad inicial que se identificó al comienzo del estudio.

EVALUAR LA PRODUCTIVIDAD MEDIANTE EL ANÁLISIS ESTADÍSTICO A NIVEL INFERENCIAL

PRUEBA DE NORMALIDAD:

Productividad de Mano de Obra

Se procedió a realizar la prueba de normalidad con la herramienta estadística SPSS, tomando los datos de la diferencia de la productividad de mano obra del antes y después de la mejora de procesos.

H1: Los datos de la productividad de mano de obra presentan un comportamiento normal.

H0: Los datos de la productividad de mano de obra no presentan un comportamiento normal.

Supuestos:

$P \leq 0.05$ se acepta H_0

$P > 0.05$ se acepta H_1

Tabla 30: Prueba de Normalidad de la Productividad de Mano de Obra- Calzados Lantana

Pruebas de normalidad						
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	Gl	Sig.
DIFERENCIA	,208	18	,038	,904	18	0,068

a. Corrección de significación de Lilliefors

Fuente: SPSS 25, Tabla 29 Comparación de la Productividad de Mano de Obra- Pre-Test y el Post- Calzados Lantana.

Interpretación: Como se puede observar en la tabla 30, los datos son menores a 50 por lo que se usa la prueba de normalidad Shapiro- Wilk por lo que se obtuvo un valor de 0,068 lo cual significa que la prueba es mayor a 0,05 por lo que se aprueba H_1 : la productividad de mano de obra presenta un comportamiento normal. Por lo tanto, se procede a utilizar la prueba T-Student.

PRUEBA DE HIPÓTESIS ESTADÍSTICA**Productividad de Mano de Obra**

H_2 : La mejora de procesos incrementa significativamente la productividad de mano de obra de la empresa Calzados Lantana, 2018

H_{02} : La mejora de procesos no incrementa la productividad de mano de obra de la empresa Calzados Lantana, 2018.

Supuestos:

$P \leq 0.05$ se acepta H_2

$P > 0.05$ se acepta H_{02}

Tabla 31: Prueba Estadística T-Student- Calzados Lantana

T- STUDENT	Diferencias emparejadas					T	gl	Sig. (bilateral)
	Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio	95% de intervalo de confianza de la diferencia				
				Inferior	Superior			
Par PRETEST - 1 POSTEST	-,028	,013	,003	-,034	-,021	- 9,332	17	,000

Fuente: SPSS 25, Tabla 29 Comparación de la Productividad de Mano de Obra- Pre-Test y el Post- Calzados Lantana.

Interpretación: Como podemos observar en la tabla 31, el valor de p de la prueba T-Student se obtuvo como resultado 0,000 lo cual significa que es $<0,05$ por lo que se aprueba la hipótesis H2: La mejora de procesos incrementa significativamente la productividad de mano de obra de la empresa Calzados Lantana, 2018.

IV. DISCUSIÓN

- Al identificar la productividad actual de la empresa Calzados Lantana se determinó una productividad promedio de mano de obra de 0,077 docenas de sandalias por hora- hombre. Comparando este resultado con (Avalos, y otros, 2013) quien también realizaron su investigación del mismo rubro, ellos determinaron una productividad de mano de obra de 0,14 docenas por hora-hombre, entonces se determina que la productividad de la empresa Lantana es baja, esto se contrasta con lo que dice la (SOCIEDAD NACIONAL DE INDUSTRIAS, 2017) que menciona que los índices de productividad en cuanto a la producción del Calzado han sido inestable durante el periodo 2004-2016 a causa de los retrocesos en la actividad productiva a consecuencia por lo que ha provocado una caída más alta en lo que va del año con un 13.09% y 8.89%, como también menciona que las empresas no aprovechan su capacidad de producción al 100%, esta realidad se corrobora con la investigación de (Chang, 2016) quien identificó que la empresa donde realizó su estudio de investigación trabajaba con un 35% de su capacidad de producción lo que traía como consecuencia que no llegaba a cubrir la demanda de pedidos de sandalias. Por otro lado se observa que hay otras maneras de hallar la productividad tal es el caso de la investigación de (Jijón, 2013) quien lo hizo a través de un estudio de tiempo, lo cual también es un método muy utilizado, éste identificó que la empresa Calzados Gabriel su capacidad de producción era de 0,069506 lotes por hora, lo cual sustenta que es baja en comparación con las otras del mismo rubro. En ambas situaciones de hallar la productividad es la adecuada ya que a través de ello se puede saber cómo está yendo la empresa, pues como sostiene (Lopez Herrera, 2013) es de suma importancia identificar la productividad, lo cual te indicara como está la productividad en tus trabajadores o en cualquier otra medición que quieras hallar, con el propósito de tomar las decisiones correctas y alcanzar los objetivos.
- Para la determinación del tiempo estándar actual, se aplicó el estudio de tiempos, lo cual se identificó que el cuello de botella se encontraba en el proceso de armado con un tiempo de 260,39 minutos y el tiempo estándar total del proceso productivo para la fabricación de una docena de sandalias era de 538,72 minutos, datos que se corroboran con la investigación de (Avalos, y otros, 2013), quienes también aplicaron estudio de tiempos, ellos identificaron su tiempo estándar actual de la empresa Banbini Shoes un tiempo de 649,67 minutos y que el área crítica se encontraba en el proceso de perfilado con un tiempo de 227.66 minutos, estos resultados se contrasta con lo que dice (Caso, 2006) que a través de la medición de los procesos se puede detectar aquellos procesos que no están yendo bien para analizarlos y

tomar las decisiones correctas, de esta manera se podrá incrementar la productividad y alcanzar los objetivos que desea la empresa.

- En el diseño de la nueva propuesta de los procesos, se realizó las siguientes mejoras:
La Nueva Distribución de Planta mejoró el flujo del proceso productivo, reduciendo las distancias de recorridos entre las diferentes áreas de producción en un 41%, asimismo se redujo el total del área de producción en un 51,5%, esto se hizo en base a la distribución por proceso utilizando el método de Richard Muther aplicando la proximidad de los procesos y en base al método de Gouchet, determinación de superficies. Comparando este resultado con la investigación de (Jijón, 2013), éste consiguió mediante la nueva distribución de planta una reducción de 262,32 metros de distancia, lo que representó un 51,53% de reducción, esto datos se corroboran con el informe de (Platas Garcia, y otros, 2014) quien señala que la misión de una distribución de planta es encontrar un mejor orden entre las áreas de un proceso productivo y conseguir la satisfacción de los trabajadores.

La implementación de los materiales permitió reducir los movimientos y las demoras innecesarias, el 47% de actividades improductivas se redujo en un 23%: de 20 operaciones a 18, de 4 inspecciones a 2, de 15 demoras a 1, de 4 operación-inspección a 3 y de 10 transportes a 6, éste último reflejó en la disminución de distancias de recorrido total de 128 mts a 22 metros, obteniendo un 82,81 % de reducción de distancias, asimismo se logró reducir los tiempos para la fabricación de armado, de 251,97 min de tiempo requerido a 207,17 min, habiendo una disminución de 44,8 minutos con respecto al tiempo inicial, obteniendo un 17,78% de disminución. Estos datos se puede corroborar con la investigación de (Chang, 2016) quien también identificó dentro del proceso productivo un 25,97% de actividades improductivas: 5,75% tiempos de transporte de material y un 20,22% con respecto a demoras, éste busco reducir sus tiempos improductivos provocados por los movimientos y las demoras innecesarias, logrando disminuir sus actividades improductivas en un 4,56%, disminuyó las distancias de recorrido total de 45,5 mts a 26 metros, obteniendo una reducción del 42,86% y el tiempo de ejecución de 39,55 minutos a 28,49 minutos, reduciendo un 27,96%, que igual a la presente investigación realizó mejoras para reducir estas actividades improductivas que no agregan valor al proceso productivo.

La capacitación al Personal de la empresa Lantana, permitió mejorar el trabajo en equipo y el trabajar coordinadamente, en lo que se vio reflejado en el incremento de la producción en un 26% y logrando un 50% de disminución en producción faltante, estos resultados se compara con la investigación de (Chang, 2016) , quien también gracias a las propuestas de mejora se vio reflejado en el incremento de la producción en un 47% y con respecto a su producción obtuvo una reducción del 67% luego a cubrir la demanda en un 61%.

Estos resultados logrados después de la mejora de procesos se vieron reflejados en la reducción del nuevo tiempo estándar en 509,30 minutos obteniendo una diferencia de 29,42 minutos menos con respecto al tiempo estándar actual, es decir logrando una disminución del 5%, resultados que se compara con la investigación de (Jijón, 2013) quien también hizo su investigación del mismo rubro, éste redujo su tiempo estándar actual en 766,31 min, ya que antes se requería de 863,23 minutos obteniendo una disminución de 96,92 minutos improductivos con respecto al tiempo inicial, es decir un 11,23% de reducción. Estos resultados se corroboran con (García, 2005) que menciona que el registrar y medir las tareas de cada proceso permite eliminar tiempos improductivos a través de métodos eficientes así la productividad se puede ver reflejado en crecimiento a través de los procesos eficientes.

- Las mejoras realizadas permitieron un incremento del 35% en la productividad de mano de obra, resultados que fueron corroborados con el análisis estadístico que permitió probar la hipótesis en la prueba estadística T- Student que dio como resultado un valor de $p < 0,05$ aceptando que la mejora de procesos incrementa significativamente la productividad de mano de obra de la empresa Calzados Lantana, estos datos se vio reflejado en la investigación de (Chang, 2016) quien obtuvo un incremento de productividad de mano de obra de 68%, asimismo en la investigación de (Avalos, y otros, 2013) un incremento de la productividad del 81,70%, datos que avalan que la mejora de procesos incrementa la productividad obteniendo resultados esperados, pues como señala (Cruelles, 2013) quien nos dice que la mejora de procesos, consiste en eliminar métodos de trabajo inadecuados, de tal manera que se pueda trabajar eficientemente logrando alcanzar los resultados deseados.

V. CONCLUSIONES

- De acuerdo a las investigaciones hechas en la empresa se determinó que la productividad de mano de obra de 0,077 docenas de sandalias por hora- hombre es baja en relación a otras empresas del mismo sector que trabajan bajo las mismas condiciones, esto se debe principalmente por la mala distribución de las áreas, métodos no coordinados, la falta de capacitación de los trabajadores, por la ausencia de materiales y la falta de supervisión de la producción.

- El estudio de tiempos inicial permitió determinar el tiempo estándar total del proceso productivo, un tiempo de 32323,19 segundos que expresado a minutos equivale a 538,72 minutos, asimismo se pudo identificar el cuello de botella en el proceso de armado un tiempo de 260,39 minutos, mucho más tiempo requerido frente a los demás procesos de corte, perfilado y alistado, afectando a la productividad de la empresa Lantana.

- En el diseño de la nueva propuesta de los procesos, se realizó las siguientes mejoras:
 - La implementación de materiales dentro del proceso de armado permitió reducir las actividades improductivas de un 47% a un 23%.
 - La redistribución de planta en el área de producción permitió reducir las distancias de recorridos entre las distintas áreas en un 41%, asimismo se disminuyó el total del área de producción utilizada en un 51,5%.
 - Para la solución de los trabajos no coordinados se dictó capacitación a todo el personal en cuanto al trabajo en equipo y las ventajas que trae el trabajar de manera eficiente, lo cual junto a las mejoras aplicadas permitió incrementar la producción en un 26% y logrando reducir un 50% en producción faltante.
 - Estos resultados logrados después de la mejora de procesos se vieron reflejados en el nuevo tiempo estándar obteniendo un tiempo de 30557,92 segundos que expresado a minutos el tiempo es de 509,30 minutos obteniendo una diferencia de 29,42 minutos menos con respecto al tiempo estándar actual, logrando una disminución del 5%. Por otro lado, se redujo el cuello de botella en el área de armado, este disminuyó en 240,61 minutos, ya que antes de la mejora éste requería un tiempo de 260,39 minutos, logrando así una disminución de 20 minutos menos con respecto al tiempo estándar actual de este proceso, obteniendo así una disminución del 8%.

- Con las mejoras implementadas se logró incrementar la productividad de mano de obra en un 35%, comprobándose con el análisis estadístico, el cual permitió probar la hipótesis en la prueba estadística T- Student, obteniendo como resultado un valor de $p < 0,05$ aceptando que la mejora de procesos incrementa significativamente la productividad de mano de obra, resultados que comprueban que el mejorar los procesos en esta empresa o en cualquier otra empresa se puede incrementar la productividad.

VI. RECOMENDACIONES

- Se sugiere a la empresa Lantana, a tomar con mucho compromiso y responsabilidad a seguir la mejora de procesos en su Área de producción, de esta manera le ayudará a reducir actividades improductivas, aumentar su capacidad de producción e incrementar su productividad.
- Se recomienda a la empresa Lantana a realizar continuamente reuniones de capacitación y motivación a sus trabajadores, el cual despierte en ellos el trabajo en equipo y el trabajar de forma eficiente de esta manera se podrá alcanzar los objetivos deseados.
- A futuros investigadores, si bien es cierto se siguió la metodología del estudio de métodos empleada en este estudio de investigación para la mejora de procesos, en el cual empieza con la etapa de seleccionar y asimismo se centra en el proceso donde se identifica el cuello de botella, actividades que generan mayor magnitud de actividades improductivas ,recorridos largos, entre otros que perjudiquen o generen un efecto negativo al proceso productivo, sin embargo no solo se debe centrar en una sola área a estudiar si no que se debe aplicar para todos los procesos, de esta manera se podrá obtener mejores resultados significativos y alcanzar la meta deseada.
- Por otro lado, se les recomienda coordinar previamente con los dueños de la empresa sobre el trabajo a realizar, de la importancia que traerá consigo la misma con el fin de recibir el apoyo del personal involucrado, de tal manera pueda llegarse a un buen fin.

REFERENCIAS

BIBLIOGRÁFICAS:

a) TEXTOS:

Caso, Alfredo. 2006. *Técnicas de Medición del Trabajo*. Segunda. s.l. : Fundación Confemetal, 2006. pág. 14. ISBN-10:84-96169-89-8/ISBN-13:978-84-96169-89-8.

Cruelles, Jose Agustin. 2012. *Productividad e Incentivos: Cómo hacer que los tiempos de fabricación se cumplan*. Primera. Barcelona : Marcombo ,S.A, 2012. ISBN:978-84-267-2036-8.

Cruelles, José. 2013. *Productividad Industrial, Métodos de Trabajo, Tiempos y su Aplicación a la Planificación y a la Mejora Continua*. Primera. Barcelona : Marcombo, 2013. ISBN 478-84-267.

García, Alfonso. 2011. *Productividad y Reducción de Costos*. Segunda. Mexico : Trillas, 2011. ISBN: 6071707331.

García, Roberto. 2005. *Estudio del Trabajo: Ingeniería de Métodos Y Medición del Trabajo*. [ed.] S.A INTERAMERICANA EDITORES. Segunda. 2005.

Heizer, Jay y Barry, Render. 2011. *Principios de Administración de Operaciones*. Mexico : Pearson Educación, 2011. ISBN:97884475322629.

Jiménez, Álvaro. 2011. *La gestión integral para incrementar la productividad en las pymes*. Primera. s.l. : Universidad Distrital Francisco José de Caldas, 2011. ISBN: 978-958-8337-968.

Kanawaty, George. 2005. *Introducción al Estudio del Trabajo / Oficina Internacional del Trabajo*. Cuarta. Ginebra : Limusa S.A.de C.V, 2005. ISBN:9681856287.

Lopez Herrera, Jorge. 2013. *PRODUCTIVIDAD*. España : Estados Unidos de America, 2013. 978-1-4633-7481-5.

Meyers, Fred E. 2013. *Estudios de Tiempos y movimientos para la Manufactura Ágil*. Mexico : Pearson Educación, 2013. ISBN 9684444680.

Palacios, Luis Carlos. 2009. *Ingeniería de Métodos, Movimientos y Tiempos*. Bogotá : ECOE , 2009. pág. 268. ISBN: 9586486249.

Platas García, Jose Armando y Cervantes Valencia, Maria Isabel. 2014. *Planeación, Diseño y Layout de Instalaciones*. Mexico : Grupo Editorial Patria, 2014. 978-607-438-929-6.

b) INFORMES:

Becerra, Edzon Geovany. 2011. *Mejoramiento del Sistema Productivo de la Empresa BYE.* Bucaramanga : s.n., 2011.

Avalos, Sandra Lorena y Gonzales, Karen Paola. 2013. *Propuesta de Mejora en el Proceso Productivo de la Línea de Calzados de Niños para Incrementar la Productividad en la Empresa Bambini Shoes.* Trujillo : s.n., 2013.

Chang, Almendra Jussely. 2016. *Propuesta de Mejora del Proceso Productivo para Incrementar la Productividad en una Empresa dedicado a la Fabricación de Sandalias de Baño.* Chiclayo : s.n., 2016.

Jijón, Klever Antonio. 2013. *Estudios de Tiempos y Movimientos para Mejoramiento de los Procesos de Producción de la empresa Calzados Gabriel.* Ambato : s.n., 2013.

Marceliano Zavaleta, Dayana Melisa. 2017. *Aplicación de la Mejora de procesos para incrementar la productividad del área de producción de una empresa de Calzado, Lima, 2017.* Universidad Cesar Vallejo. Lima : s.n., 2017.

Yauri, Luis Alejandro. 2015. *Análisis y Mejora de Procesos en una Empresa Manufacturera de Calzado.* Lima : s.n., 2015.

c) LINKOGRAFÍA:

BCRP. 2013. *Informe Económico y Social.* 2013. pág. 121.

El Comercio, Diario. 2014. *Baja la producción de calzado en El Porvenir.* 29 de Junio de 2014.

Gestión, Diario. 2016. *SNI: “Cada día se pierden 130 puestos de trabajo en el sector industrial”.* 11 de Octubre de 2016.

Paulise, Luciana. 2015. 17 de julio de 2015.

SOCIEDAD NACIONAL DE INDUSTRIAS. 2017. SNI: Sociedad Nacional de Industrias. *Revista Insitucional SNI.* [En línea] 2017. [Citado el: 30 de septiembre de 2017.] <http://www.sni.org.pe/wp-content/uploads/2017/03/Reporte-Sectorial-de-Calzado-Enero-2017.pdf>.

ANEXOS

A. ANEXOS TABLAS:

Tabla 32: Tabla Westinghouse.

HABILIDAD			ESFUERZO		
0.15	A1	Habilísimo	0.13	A1	Excesivo
0.13	A2	Habilísimo	0.12	A2	Excesivo
0.11	B1	Excelente	0.1	B1	Excelente
0.08	B2	Excelente	0.08	B2	Excelente
0.06	C1	Bueno	0.05	C1	Bueno
0.03	C2	Bueno	0.02	C2	Bueno
0	D	Medio	0	D	Medio
-0.05	E1	Regular	-0.04	E1	Regular
-0.1	E2	Regular	-0.08	E2	Regular
-0.16	F1	Malo	-0.12	F1	Malo
-0.22	F2	Malo	-0.17	F2	Malo
CONDICIONES			CONSISTENCIA		
0.06	A	Ideales	0.04	A	Perfecta
0.04	B	Excelentes	0.03	B	Excelente
0.02	C	Buenas	0.01	C	Buena
0	D	Medias	0	D	Media
-0.03	E	Regulares	-0.02	E	Regular
-0.07	F	Malos	-0.04	F	Malo

Fuente: Sagastegui, 2010

Tabla 33: Tabla de valoración del ritmo de trabajo

Escala	Descripción del desempeño del individuo
0	Actividad nula
50	Muy lento, movimientos torpes e inseguros, operador somnoliento, sin interés en el trabajo
75	Constante, resuelto, sin prisa, como de obrero no pagado a destajo, pero bien supervisado. Parece lento pero no pierde tiempo voluntariamente
100 (Ritmo estándar)	Trabajador activo y capaz; operario calificado promedio, logra con tranquilidad el nivel de calidad y precisión fijado
125	Muy rápido; el operario actúa con gran seguridad, destreza y coordinación de movimientos, superior al ritmo estándar
150	Excepcionalmente rápido, concentración y esfuerzo intensos sin probabilidad de durar así por periodos largos de tiempo




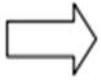

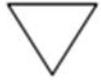

Fuente: OIT, Introducción al estudio de trabajo (2014)

Tabla 34: Suplementos por descanso como porcentaje sobre los tiempos

SUPLEMENTOS CONSTANTES	HOMBRE	MUJER	SUPLEMENTOS VARIABLES	HOMBRE	MUJER
Necesidades personales	5	7	e) Condiciones atmosféricas		
Básico por fatiga	4	4	Índice de enfriamiento, termómetro de Kata (milicalorías/cm²/segundo)		
SUPLEMENTOS VARIABLES	HOMBRE	MUJER	16	0	
a) Trabajo de Pie			14	0	
Trabajo de pie	2	4	12	0	
b) Postura anormal			10	3	
Ligeramente incómoda	0	1	8	10	
Incómoda (inclinado)	2	3	6	21	
Muy incómoda (echado, estirado)	7	7	5	31	
c) Uso de la fuerza o energía muscular (levantar, tirar o empujar)			4	45	
Peso levantado por kilogramo			3	64	
2.5	0	1	2	100	
5	1	2	f) Tensión visual		
7.5	2	3	Trabajos de cierta precisión	0	0
10	3	4	Trabajos de precisión o fatigosos	2	2
12.5	4	6	Trabajos de gran precisión	5	5
15	5	8	g) Ruido		
17.5	7	10	Continuo	0	0
20	9	13	Intermitente y fuerte	2	2
22.5	11	16	Intermitente y muy fuerte	5	5
25	13	20 (máx.)	Estridente y muy fuerte	7	7
30	17	-	h) Tensión mental		
33.5	22	-	Proceso algo complejo	1	1
d) Iluminación			Proceso complejo o atención dividida	4	4
Ligeramente por debajo de la potencia calculada	0	0	Proceso muy complejo	8	8
Bastante por debajo	2	2	i) Monotonía mental		
Absolutamente insuficiente	5	5	Trabajo algo monótono	0	0
			Trabajo bastante monótono	1	1
			Trabajo muy monótono	4	4
			j) Monotonía física		
			Trabajo algo aburrido	0	0
			Trabajo aburrido	2	1
			Trabajo muy aburrido	5	2

Fuente: Técnicas de Medición del Trabajo (Caso Neira, 2006). p109, 110.

Tabla 35: Símbolos para elaborar diagrama de operaciones

Símbolo	Significado	¿Para que se utiliza?
	Origen	Este símbolo sirve para identificar el paso previo que da origen al proceso, este paso no forma en sí parte del nuevo proceso.
	Operación	Indica las principales fases del proceso, método o procedimiento. Hay una operación cada vez que un documento es cambiado intencionalmente en cualquiera de sus características.
	Inspección	Indica cada vez que un documento o paso del proceso se verifica, en términos de: la calidad, cantidad o características. Es un paso de control dentro del proceso. Se coloca cada vez que un documento es examinado.
	Transporte	Indica cada vez que un documento se mueve o traslada a otra oficina y/o funcionario.
	Demora	Indica cuando un documento o el proceso se encuentra detenido, ya que se requiere la ejecución de otra operación o el tiempo de respuesta es lento.
	Almacenamiento	Indica el depósito permanente de un documento o información dentro de un archivo. También se puede utilizar para guardar o proteger el documento de un traslado no autorizado.
	Almacenamiento Temporal	Indica el depósito temporal de un documento o información dentro de un archivo, mientras se da inicio el siguiente paso.

Fuente: Estudio del trabajo Ingeniería de métodos y medición del trabajo

Tabla 36: Registro de Producción, Calzados Lantana, Abril 2018

REGISTRO DE PRODUCCIÓN - MES DE ABRIL 2018 - CALZADOS LANTANA																																				
LUNES						MARTES						MIÉRCOLES						JUEVES						VIERNES						SÁBADO						PRODUCCION SEMANAL
PROCESO	CANT.OPE R	TRABAJ. POR AREA	PRODUCCION (DOC)	H.H	PRODUCTIVIDAD DIARIA	PROCESO	CANT.OPER	TRABAJ. POR AREA	PRODUCCION (DOC)	H.H	PRODUCTIVIDAD AD DIARIA	PROCESO	CANT.OPER	TRABAJ. POR AREA	PRODUCCION (DOC)	H.H	PRODUCTIVIDAD DIARIA	PROCESO	CANT.OPER	TRABAJ. POR AREA	PRODUCCION (DOC)	H.H	PRODUCTIVIDAD AD DIARIA	PROCESO	CANT.OPE R	TRABAJ. POR AREA	PRODUCCION (DOC)	H.H	PRODUCTIVIDAD AD DIARIA	PROCESO	CANT.OP ER	TRABAJ. POR AREA	PRODUCCION (DOC)	H.H	PRODUCTIVIDAD AD DIARIA	
CORTE	1	1	8	7,6	1,06	CORTE	1	1	9	8,56	1,05	CORTE	1	1	8	8,27	0,967351874	CORTE	1	1	9	10,2	0,88	CORTE	1	1	8	8,22	0,97	CORTE	1	1	9	9,5	0,95	28
PERFILADO	3	1	3	9,05	0,33	PERFILADO	3	1	3	8,54	0,35	PERFILADO	3	1	2	6,72	0,30	PERFILADO	3	1	3	9,13	0,33	PERFILADO	3	1	3	8,57	0,35	PERFILADO	3	1	3	9,04	0,33	
		1	3	9,23	0,33			1	3	9,04	0,33			1	3	9,14	0,33			1	3	9,04	0,33			1	3	8,59	0,35							
		1	2	6,08	0,33			1	3	9,01	0,33			1	2	6,17	0,32			1	2	6,11	0,33			1	2	6,08	0,33			1	3	9,13	0,33	
ARMADOR	4	1	2	8,17	0,24	ARMADOR	4	1	3	11,5	0,26	ARMADOR	4	1	2	8,09	0,25	ARMADOR	4	1	2	8,12	0,25	ARMADOR	4	1	3	12,2	0,25	ARMADOR	4	1	2	8,05	0,25	
		1	2	7,33	0,27			1	2	7,57	0,26			1	2	7,51	0,27			1	2	7,59	0,26			1	2	7,62	0,26			1	2	7,55	0,26	
		1	2	8,33	0,24			1	2	8,09	0,25			1	2	8,05	0,25			1	2	8,02	0,25			1	2	7,58	0,26			1	2	8,15	0,25	
		1	1	4,33	0,23			1	2	8,3	0,24			1	2	8,01	0,25			1	1	3,57	0,28			1	1	4,08	0,25			1	2	7,51	0,27	
ALISTADO	2	1	2	2,5	0,80	ALISTADO	2	1	3	2,55	1,18	ALISTADO	2	1	3	2,6	1,15	ALISTADO	2	1	2	1,76	1,14	ALISTADO	2	1	2	2,01	1,00	ALISTADO	2	1	3	2,9	1,03	
		1	2	1,23	1,63			1	2	1,83	1,83			1	2	1,9	1,05			1	2	2,1	0,95			1	3	3,02	0,99			1	2	1,9	1,05	
SANDALIAS TERMINADAS (DOCENAS)			4			SANDALIAS TERMINADAS (DOCENAS)			5			SANDALIAS TERMINADAS (DOCENAS)			5			SANDALIAS TERMINADAS (DOCENAS)			4			SANDALIAS TERMINADAS (DOCENAS)			5			SANDALIAS TERMINADAS (DOCENAS)			5			
TOTAL HORAS			63,81			TOTAL HORAS			74,99			TOTAL HORAS			63,83			TOTAL HORAS			65,74			TOTAL HORAS			68,42			TOTAL HORAS			72,32			
PRODUCTIVIDAD DE MANO DE OBRA (DOC SAND./H-H)			0,06			PRODUCTIVIDAD DE MANO DE OBRA (DOC SAND./H-H)			0,07			PRODUCTIVIDAD DE MANO DE OBRA (DOC SAND./H-H)			0,08			PRODUCTIVIDAD DE MANO DE OBRA (DOC SAND./H-H)			0,06			PRODUCTIVIDAD DE MANO DE OBRA (DOC SAND./H-H)			0,07			PRODUCTIVIDAD DE MANO DE OBRA (DOC SAND./H-H)			0,07			
LUNES						MARTES						MIÉRCOLES						JUEVES						VIERNES						SÁBADO						PRODUCCION SEMANAL
PROCESO	CANT.OPE R	TRABAJ. POR AREA	PRODUCCION (DOC)	H.H	PRODUCTIVIDAD DIARIA	PROCESO	CANT.OPER	TRABAJ. POR AREA	PRODUCCION (DOC)	H.H	PRODUCTIVIDAD AD DIARIA	PROCESO	CANT.OPER	TRABAJ. POR AREA	PRODUCCION (DOC)	H.H	PRODUCTIVIDAD DIARIA	PROCESO	CANT.OPER	TRABAJ. POR AREA	PRODUCCION (DOC)	H.H	PRODUCTIVIDAD AD DIARIA	PROCESO	CANT.OPE R	TRABAJ. POR AREA	PRODUCCION (DOC)	H.H	PRODUCTIVIDAD AD DIARIA	PROCESO	CANT.OP ER	TRABAJ. POR AREA	PRODUCCION (DOC)	H.H	PRODUCTIVIDAD AD DIARIA	
CORTE	1	1	8	8,05	0,99	CORTE	1	1	8	8,09	0,99	CORTE	1	1	8	7,54	1,06	CORTE	1	1	7	7,05	0,99	CORTE	1	1	8	8,09	0,99	CORTE	1	1	8	4,92	1,63	30
PERFILADOR	3	1	3	9,1	0,33	PERFILADOR	3	1	2	6,04	0,33	PERFILADO	3	1	2	6,02	0,33	PERFILADO	3	1	2	6,05	0,33	PERFILADO	3	1	2	6,17	0,32	PERFILADO	3	1	2	6,04	0,33	
		1	3	8,57	0,35			1	3	8,59	0,35			1	3	9,12	0,33			1	2	6,11	0,33			1	3	9,08	0,33			1	3	9,25	0,32	
		1	2	6,02	0,33			1	2	6,04	0,33			1	3	9,05	0,33			1	3	9,22	0,33			1	3	9,25	0,32			1	3	9,14	0,33	
ARMADOR	4	1	2	8,14	0,25	ARMADO	4	1	2	8,17	0,24	ARMADOR	4	1	2	8,08	0,25	ARMADOR	4	1	2	8,06	0,25	ARMADOR	4	1	2	8,17	0,24	ARMADOR	4	1	2	8,17	0,24	
		1	2	7,58	0,26			1	2	8,12	0,25			1	2	7,56	0,26			1	2	7,59	0,26			1	2	7,33	0,27			1	2	7,48	0,27	
		1	1	4,02	0,25			1	2	7,56	0,26			1	2	8,01	0,25			1	1	4,02	0,25			1	2	8,33	0,24			1	2	8,01	0,25	
		1	1	3,58	0,28			1	1	4,01	0,25			1	2	8,03	0,25			1	1	4,09	0,24			1	1	4,33	0,23			1	1	7,58	0,13	
ALISTADO	2	1	2	1,85	1,08	ALISTADO	2	1	3	3,15	0,95	ALISTADO	2	1	2	1,9	1,05	ALISTADO	2	1	2	1,80	1,11	ALISTADO	2	1	2	1,83	1,09	ALISTADO	2	1	3	2,5	1,20	
		1	2	1,67	1,20			1	3	2,85	1,05			1	3	3,15	0,95			1	3	2,90	1,03			1	3	2,9	1,03			1	2	1,23	1,63	
SANDALIAS TERMINADAS (DOCENAS)			4			SANDALIAS TERMINADAS (DOCENAS)			6			SANDALIAS TERMINADAS (DOCENAS)			5			SANDALIAS TERMINADAS (DOCENAS)			5			SANDALIAS TERMINADAS (DOCENAS)			5			SANDALIAS TERMINADAS (DOCENAS)			5			
TOTAL HORAS			58,58			TOTAL HORAS			62,62			TOTAL HORAS			68,46			TOTAL HORAS			56,89			TOTAL HORAS			65,48			TOTAL HORAS			64,32			
PRODUCTIVIDAD DE MANO DE OBRA (DOC SAND./H-H)			0,07			PRODUCTIVIDAD DE MANO DE OBRA (DOC SAND./H-H)			0,10			PRODUCTIVIDAD DE MANO DE OBRA (DOC SAND./H-H)			0,07			PRODUCTIVIDAD DE MANO DE OBRA (DOC SAND./H-H)			0,09			PRODUCTIVIDAD DE MANO DE OBRA (DOC SAND./H-H)			0,08			PRODUCTIVIDAD DE MANO DE OBRA (DOC SAND./H-H)			0,08			
LUNES						MARTES						MIÉRCOLES						JUEVES						VIERNES						SÁBADO						PRODUCCION SEMANAL
PROCESO	CANT.OPE R	TRABAJ. POR AREA	PRODUCCION (DOC)	H.H	PRODUCTIVIDAD DIARIA	PROCESO	CANT.OPER	TRABAJ. POR AREA	PRODUCCION (DOC)	H.H	PRODUCTIVIDAD AD DIARIA	PROCESO	CANT.OPER	TRABAJ. POR AREA	PRODUCCION (DOC)	H.H	PRODUCTIVIDAD DIARIA	PROCESO	CANT.OPER	TRABAJ. POR AREA	PRODUCCION (DOC)	H.H	PRODUCTIVIDAD AD DIARIA	PROCESO	CANT.OPE R	TRABAJ. POR AREA	PRODUCCION (DOC)	H.H	PRODUCTIVIDAD AD DIARIA	PROCESO	CANT.OP ER	TRABAJ. POR AREA	PRODUCCION (DOC)	H.H	PRODUCTIVIDAD AD DIARIA	
CORTE	1	1	8	4,92	1,63	CORTE	1	1	7	7,02	1,00	CORTE	1	1	7	6,58	1,06	CORTE	1	1	8	8,33	0,96	CORTE	1	1	8	8	1,00	CORTE	1	1	7	7,15	0,98	32
PERFILADO	3	1	2	6,03	0,33	PERFILADO	3	1	3	9,1	0,33	PERFILADO	3	1	3	9,09	0,33	PERFILADO	3	1	2	6,20	0,32	PERFILADO	3	1	3	9,07	0,33	PERFILADO	3	1	2	6,22	0,32	
		1	3	9,08	0,33			1	2	6,04	0,33			1	2	6,08	0,33			1	2	6,33	0,32			1	3	8,56	0,35			1	3	9,33	0,32	
		1	3	8,57	0,35			1	2	6,58	0,30			1	2	5,56	0,36			1	2	6,22	0,32			1	2	6,01	0,33			1	2	6,25	0,32	
ARMADO	4	1	2	8,10	0,25	ARMADO	4	1	2	8,05	0,25	ARMADO	4	1	2	8,01	0,25	ARMADO	4	1	2	8,20	0,24	ARMADO	4	1	2	8,01	0,25	ARMADO	4	1	2	8,33	0,24	
		1	2	7,54	0,27			1	2	8,01	0,25			1	2	7,55	0,26			1	2	8,15	0,25			1	2	8,12	0,25			1	2	8,2	0,24	
		1	2	8,10	0,25			1	2	7,58	0,26			1	2	7,59	0,26			1	2	8,1	0,25			1	2	8,04	0,25			1	2	8,15	0,25	
		1	1	4,02	0,25			1	2	8,02	0,25			1	2	8,07	0,25			1	2	8,2	0,24			1	2	7,58	0,26			1	1	4,33	0,23	
ALISTADO	2	1	3	3,05	0,98	ALISTADO	2	1	2	1,92	1,04	ALISTADO	2	1	3	2,8	1,07	ALISTADO	2	1	3	3,1	0,97	ALISTADO	2	1	3	3,15	0,95	ALISTADO	2	1	3	3,1	0,97	
		1	2	1,83	1,09			1	3	2,75	1,09			1	2	1,77	1,13			1	3	2,85	1,05			1	2	2,06	0,97			1	3	3,2	0,94	
SANDALIAS TERMINADAS (DOCENAS)			5			SANDALIAS TERMINADAS (DOCENAS)			5			SANDALIAS TERMINADAS (DOCENAS)			5			SANDALIAS TERMINADAS (DOCENAS)			6			SANDALIAS TERMINADAS (DOCENAS)			5			SANDALIAS TERMINADAS (DOCENAS)			6			
TOTAL HORAS			61,24			TOTAL HORAS			65,07			TOTAL HORAS			63,1			TOTAL HORAS			65,68			TOTAL HORAS			68,6			TOTAL HORAS			64,26			
PRODUCTIVIDAD DE MANO DE OBRA (DOC SAND./H-H)			0,08			PRODUCTIVIDAD DE MANO DE OBRA (DOC SAND./H-H)			0,08			PRODUCTIVIDAD DE MANO DE OBRA (DOC SAND./H-H)			0,08			PRODUCTIVIDAD DE MANO DE OBRA (DOC SAND./H-H)			0,09			PRODUCTIVIDAD DE MANO DE OBRA (DOC SAND./H-H)			0,07			PRODUCTIVIDAD DE MANO DE OBRA (DOC SAND./H-H)			0,09			

Tabla 37: Toma de Tiempos Pre-Test, Calzados Lantana - Abril 2018

TOMA DE TIEMPOS PRE-TEST - PROCESO PRODUCTIVO DE SANDALIAS - CALZADOS LANTANA – ABRIL2018									MÉTODO: PRE-TEST		
TIEMPO OBSERVADO EN SEGUNDOS - TOMADO EL TIEMPO POR DOCENA											
PROCESO	ACTIVIDAD	T01	TO2	T03	TO4	T05	TO6	T07	TO8	T09	TO10
CORTE	Recepción de material	120	132	130	134	126	135	125	130	118	121
	Inspección de material	175	167	158	153	168	173	168	160	163	162
	Alistar el material	160	167	155	178	178	165	172	168	156	161
	Marcado de moldes en el cartón	180	183	175	176	180	172	170	174	176	183
	Recorte de molde	345	360	355	374	368	369	365	357	369	359
	Colocar el molde sobre el cuero	168	180	180	175	184	171	165	170	165	180
	Afilado de cuchilla	50	47	52	40	45	49	51	44	47	49
	Corte del cuero (forro para los cortes y falsas)	825	830	827	780	835	820	824	958	810	835
	Trazado de las plantillas	350	370	378	378	372	370	380	365	342	370
	Corte de las plantillas	150	142	136	140	148	140	137	139	146	151
	Verificar los cortes	112	110	114	119	110	118	110	120	120	111
	Enumerar y ordenar los cortes por talla	130	125	122	127	130	130	128	125	124	130
	Piezas cortadas llevado al área de perfilado	120	120	120	132	125	126	126	122	120	115
PERFILADO	Recepción de piezas cortadas	90	92	86	84	86	96	90	86	96	84
	Revisar los cortes	124	120	121	124	120	130	127	120	126	128
	Desbaste del cuero	415	360	374	370	360	380	367	381	402	368
	Echar pegamento a los bordes	900	855	760	755	820	760	850	856	720	850

	Doblar los bordes	1440	1500	1560	1590	1458	1482	1494	1524	1452	1464
	Empastar (cortes y forros)	1200	1220	1350	1200	1280	1320	1300	1340	1210	1322
	Unión el forro con el cuero	1080	1140	1164	1200	1122	1065	1058	1146	1092	1065
	Cocido de los bordes	2100	2046	2118	2124	1848	1854	1932	2052	2070	2106
	Cortar los hilos sobrantes	257	240	248	242	260	262	255	250	242	270
	Poner las hebillas	540	564	552	650	642	545	628	645	550	620
	Ordenar por tallas las piezas	120	135	140	128	133	128	127	135	140	135
	Piezas perfiladas llevado al área de armado	150	168	150	152	168	171	160	156	155	146
ARMADO	Recepción de piezas perfiladas	72	84	82	72	70	68	71	80	72	71
	Inspección de las piezas	150	165	153	160	147	147	166	159	166	155
	Trazado de falsas sobre el molde	180	182	194	192	168	174	186	192	180	203
	Recorte de las falsas	720	726	732	720	660	672	684	660	672	690
	Lijar las falsas	300	330	282	288	294	306	312	318	306	312
	Ordenar los forros y falsas por talla	180	182	194	192	210	186	180	198	210	174
	Armado en hormas (lados del corte sobre la h.)	2100	2110	2040	2052	2030	2060	2115	2038	2180	2122
	Pasar pegamento a los forros y falsas sobre la horma	780	810	870	900	828	822	834	786	792	774
	Enfriar	240	270	255	246	265	270	282	284	246	258
	Doblar los bordes (uso del martillo para sellar el forro)	1520	1440	1500	1518	1548	1422	1482	1488	1506	1512
	Cementado sobre la horma (forro y falsa)	1200	1260	1272	1230	1242	1310	1280	1222	1360	1220
	Enfriar	340	330	324	401	340	350	334	355	403	362
	Recepción de plantas	240	252	264	270	252	277	264	245	250	264
	Inspección de plantas	108	110	122	121	118	116	120	121	120	107
	Limpiar las plantas	420	426	444	456	480	482	436	478	427	450

	Cementado de la planta	360	402	408	426	438	450	432	438	444	480
	Enfriar	360	372	384	355	350	371	300	360	365	372
	Unión de la planta y horma	984	900	905	960	990	960	912	966	984	972
	Pegado en la maquina Bocadesapo	120	120	120	125	120	125	127	128	122	120
	Descalzado	720	750	762	786	840	729	725	730	750	726
	Clavado de pernos (accesorios)	600	620	630	648	590	620	534	530	632	640
	Ordenar por talla	180	185	174	172	210	180	179	186	168	174
	Piezas armadas llevado al área de alistado	160	172	180	180	165	175	165	182	180	180
ALISTADO	recepción de piezas armadas	120	130	124	130	124	122	135	128	126	128
	Corte de Plantillas	170	181	186	168	172	176	188	186	172	186
	Pasar pegamento a las plantillas	250	262	265	288	245	264	280	294	300	304
	Pegar las plantillas al zapato	300	312	324	348	354	360	366	320	350	335
	Ordenar por talla	165	180	170	182	157	165	180	164	160	162
	Colocar etiqueta	182	173	175	170	168	165	185	175	180	174
	Limpiar los zapatos (restos de pegamento)	360	390	408	450	420	442	424	452	426	444
	Poner en bolsas	180	190	172	196	176	183	175	169	182	184
	Llevado al almacén PT	174	150	181	178	182	184	192	173	175	172

Fuente: Calzados Lantana

Elaboración: Propia

Tabla 38: Tabla de Complementos y Suplementos, Calzados Lantana, Mes de Abril y Junio 2018

ÁREA	TRABAJADORES	COMPLEMENTOS		SUPLEMENTOS	
Corte	AGUILAR BILL	Habilidad	0,06	Suplementos por necesidades personales	5%
		Esfuerzo	0,02	Suplementos básico por fatiga	4%
		Condiciones	0	Suplementos por trabajar de pie	2%
		Consistencia	0	trabajo de precisión o fatigoso	2%
				Trabajo bastante monótono	1%
				Trabajo algo aburrido	0%
		TOTAL	0,08	TOTAL	14%
Perfilado	VILLAREAL IVAN	Habilidad	0,06	Suplementos por necesidades personales	5%
		Esfuerzo	0,02	Suplementos básico por fatiga	4%
		Condiciones	0	Incomoda inclinada	2%
		Consistencia	0	Trabajos de precisión o fatigosa	2%
				Trabajo bastante monótono	1%
		TOTAL	0,08	TOTAL	14%
Armado	PALACIOS GEORGE	Habilidad	0,06	Suplementos por necesidades personales	5%
		Esfuerzo	0,02	Suplementos básico por fatiga	4%
		Condiciones	0	Incomoda inclinada	2%
		Consistencia	0	Trabajos de precisión o fatigosa	2%
				Intermitente y fuerte	2%
		TOTAL	0,08	TOTAL	15%
Alistado	MENDOZA MILAGROS	Habilidad	0,03	Suplementos por necesidades personales	7%
		Esfuerzo	-0,04	Suplementos por básicas por fatiga	4%
		Condiciones	0	Incomoda inclinada	3%
		Consistencia	0	Trabajo aburrido	1%
		TOTAL	-0,01	TOTAL	15%

Fuente: Tabla de Suplementos.**Elaboración:** Propia

Tabla 39: Registro de Producción - Calzados Lantana, Junio 2018

REGISTRO DE PRODUCCIÓN - MES DE JUNIO 2018 - CALZADOS LANTANA																																				
LUNES						MARTES						MIÉRCOLES						JUEVES						VIERNES						SÁBADO						PRODUCCION SEMANAL
PROCESO	CANT.OPER	TRABAJ. POR AREA	PRODUCCION (DOC)	H.H	PRODUCTIVIDAD DIARIA	PROCESO	CANT.OPER	TRABAJ. POR AREA	PRODUCCION (DOC)	H.H	PRODUCTIVIDAD DIARIA	PROCESO	CANT.OPER	TRABAJ. POR AREA	PRODUCCION (DOC)	H.H	PRODUCTIVIDAD DIARIA	PROCESO	CANT.OPER	TRABAJ. POR AREA	PRODUCCION (DOC)	H.H	PRODUCTIVIDAD DIARIA	PROCESO	CANT.OPER	TRABAJ. POR AREA	PRODUCCION (DOC)	H.H	PRODUCTIVIDAD DIARIA	PROCESO	CANT.OPER	TRABAJ. POR AREA	PRODUCCION (DOC)	H.H	PRODUCTIVIDAD DIARIA	
CORTE	1	1	8	7,20	1,11	CORTE	1	1	9	8,2	1,10	CORTE	1	1	7	6,20	1,13	CORTE	1	1	8	7,5	1,07	CORTE	1	1	8	7,01	1,14	CORTE	1	1	7	6,33	1,11	39
PERFILADO	3	1	2	6,10	0,33	PERFILADO	3	1	3	8,75	0,34	PERFILADO	3	1	3	8,50	0,35	PERFILADO	3	1	2	6,10	0,33	PERFILADO	3	1	2	6,01	0,33	PERFILADO	3	1	2	5,50	0,36	
		1	3	8,70	0,34			1	3	8,51	0,35			1	2	5,86	0,34			1	2	5,84	0,34			1	2	5,86	0,34							
		1	2	5,79	0,35			1	3	9,25	0,32			1	2	6,40	0,31			1	2	6,00	0,33			1	2	6,10	0,33							
ARMADOR	4	1	2	7,30	0,27	ARMADOR	4	1	2	7,65	0,26	ARMADOR	4	1	2	8,34	0,24	ARMADOR	4	1	2	7,84	0,26	ARMADOR	4	1	2	7,3	0,27	ARMADOR	4	1	2	7,50	0,27	
		1	2	7,80	0,26			1	2	7,45	0,27			1	2	8,46	0,24			1	2	7,45	0,27			1	2	7,6	0,26			1	2	7,45	0,27	
		1	2	7,60	0,26			1	2	8,6	0,23			1	2	7,66	0,26			1	2	7,20	0,28			1	2	7,58	0,26			1	2	8,01	0,25	
		1	1	3,90	0,26			1	2	7,78	0,26			1	2	8,10	0,25			1	2	7,86	0,25			1	1	3,55	0,28			1	2	7,46	0,27	
ALISTADO	2	1	4	3,10	1,29	ALISTADO	2	1	3	2,75	1,09	ALISTADO	2	1	3	2,75	1,09	ALISTADO	2	1	3	2,23	1,35	ALISTADO	2	1	3	2,25	1,33	ALISTADO	2	1	3	2,20	1,36	
		1	3	2,85	1,05			1	4	3,1	1,83			1	4	3,33	1,20			1	3	2,50	1,20			1	3	2,46	1,22			1	3	2,33	1,29	
SANDALIAS TERMINADAS (DOCENAS)			7			SANDALIAS TERMINADAS (DOCENAS)			7			SANDALIAS TERMINADAS (DOCENAS)			7			SANDALIAS TERMINADAS (DOCENAS)			6			SANDALIAS TERMINADAS (DOCENAS)			6			SANDALIAS TERMINADAS (DOCENAS)			6			
TOTAL HORAS			60,34			TOTAL HORAS			72,04			TOTAL HORAS			66,24			TOTAL HORAS			60,54			TOTAL HORAS			55,47			TOTAL HORAS			58,74			
PRODUCTIVIDAD DE MANO DE OBRA (DOC SAND./H-H)			0,12			PRODUCTIVIDAD DE MANO DE OBRA (DOC SAND./H-H)			0,10			PRODUCTIVIDAD DE MANO DE OBRA (DOC SAND./H-H)			0,11			PRODUCTIVIDAD DE MANO DE OBRA (DOC SAND./H-H)			0,10			PRODUCTIVIDAD DE MANO DE OBRA (DOC SAND./H-H)			0,11			PRODUCTIVIDAD DE MANO DE OBRA (DOC SAND./H-H)			0,10			
LUNES						MARTES						MIÉRCOLES						JUEVES						VIERNES						SÁBADO						PRODUCCION SEMANAL
PROCESO	CANT.OPER	TRABAJ. POR AREA	PRODUCCION (DOC)	H.H	PRODUCTIVIDAD DIARIA	PROCESO	CANT.OPER	TRABAJ. POR AREA	PRODUCCION (DOC)	H.H	PRODUCTIVIDAD DIARIA	PROCESO	CANT.OPER	TRABAJ. POR AREA	PRODUCCION (DOC)	H.H	PRODUCTIVIDAD DIARIA	PROCESO	CANT.OPER	TRABAJ. POR AREA	PRODUCCION (DOC)	H.H	PRODUCTIVIDAD DIARIA	PROCESO	CANT.OPER	TRABAJ. POR AREA	PRODUCCION (DOC)	H.H	PRODUCTIVIDAD DIARIA	PROCESO	CANT.OPER	TRABAJ. POR AREA	PRODUCCION (DOC)	H.H	PRODUCTIVIDAD DIARIA	
CORTE	1	1	8	7,36	1,09	CORTE	1	1	8	7,20	1,11	CORTE	1	1	8	7,5	1,07	CORTE	1	1	7	6,50	1,08	CORTE	1	1	8	7,5	1,07	CORTE	1	1	7	6,5	1,08	36
PERFILADOR	3	1	3	9,01	0,33	PERFILADOR	3	1	2	5,40	0,37	PERFILADO	3	1	2	5,50	0,36	PERFILADO	3	1	3	8,25	0,36	PERFILADO	3	1	2	6,34	0,32	PERFILADO	3	1	2	5,45	0,37	
		1	2	6,10	0,33			1	2	5,30	0,38			1	3	8,47	0,35			1	2	5,45	0,37			1	2	5,2	0,38							
		1	2	6,02	0,33			1	2	5,58	0,36			1	3	9,01	0,33			1	3	8,45	0,36			1	2	5,55	0,36			1	2	6,10	0,33	
ARMADOR	4	1	2	8,14	0,25	ARMADO	4	1	2	8,01	0,25	ARMADOR	4	1	2	7,66	0,26	ARMADOR	4	1	2	7,45	0,27	ARMADOR	4	1	2	8,17	0,24	ARMADOR	4	1	2	8,10	0,25	
		1	2	8,58	0,23			1	2	7,55	0,26			1	2	7,80	0,26			1	2	7,58	0,26			1	2	7,45	0,27			1	2	7,57	0,26	
		1	1	4,02	0,25			1	2	7,56	0,26			1	2	7,50	0,27			1	1	3,50	0,29			1	2	8,33	0,24			1	2	7,66	0,26	
		1	1	3,58	0,28			1	1	4,01	0,25			1	2	7,90	0,25			1	1	3,83	0,26			1	1	4,33	0,23			1	1	4,00	0,25	
ALISTADO	2	1	3	2,9	1,03	ALISTADO	2	1	3	2,49	1,20	ALISTADO	2	1	3	2,25	1,33	ALISTADO	2	1	3	2,89	1,04	ALISTADO	2	1	3	2,74	1,09	ALISTADO	2	1	3	2,86	1,05	
		1	3	2,2	1,36			1	3	2,85	1,05			1	3	2,49	1,20			1	3	2,85	1,05			1	3	3,50	0,86			1	2	1,76	1,14	
SANDALIAS TERMINADAS (DOCENAS)			6			SANDALIAS TERMINADAS (DOCENAS)			6			SANDALIAS TERMINADAS (DOCENAS)			6			SANDALIAS TERMINADAS (DOCENAS)			6			SANDALIAS TERMINADAS (DOCENAS)			6			SANDALIAS TERMINADAS (DOCENAS)			6			
TOTAL HORAS			57,91			TOTAL HORAS			55,95			TOTAL HORAS			66,08			TOTAL HORAS			56,85			TOTAL HORAS			59,36			TOTAL HORAS			55,2			
PRODUCTIVIDAD DE MANO DE OBRA (DOC SAND./H-H)			0,10			PRODUCTIVIDAD DE MANO DE OBRA (DOC SAND./H-H)			0,11			PRODUCTIVIDAD DE MANO DE OBRA (DOC SAND./H-H)			0,09			PRODUCTIVIDAD DE MANO DE OBRA (DOC SAND./H-H)			0,11			PRODUCTIVIDAD DE MANO DE OBRA (DOC SAND./H-H)			0,10			PRODUCTIVIDAD DE MANO DE OBRA (DOC SAND./H-H)			0,11			
LUNES						MARTES						MIÉRCOLES						JUEVES						VIERNES						SÁBADO						PRODUCCION SEMANAL
PROCESO	CANT.OPER	TRABAJ. POR AREA	PRODUCCION (DOC)	H.H	PRODUCTIVIDAD DIARIA	PROCESO	CANT.OPER	TRABAJ. POR AREA	PRODUCCION (DOC)	H.H	PRODUCTIVIDAD DIARIA	PROCESO	CANT.OPER	TRABAJ. POR AREA	PRODUCCION (DOC)	H.H	PRODUCTIVIDAD DIARIA	PROCESO	CANT.OPER	TRABAJ. POR AREA	PRODUCCION (DOC)	H.H	PRODUCTIVIDAD DIARIA	PROCESO	CANT.OPER	TRABAJ. POR AREA	PRODUCCION (DOC)	H.H	PRODUCTIVIDAD DIARIA	PROCESO	CANT.OPER	TRABAJ. POR AREA	PRODUCCION (DOC)	H.H	PRODUCTIVIDAD DIARIA	
CORTE	1	1	8	7,65	1,05	CORTE	1	1	8	7,75	1,03	CORTE	1	1	7	6,5	1,08	CORTE	1	1	8	7,55	1,06	CORTE	1	1	8	7,5	1,07	CORTE	1	1	7	6,5	1,08	38
PERFILADO	3	1	2	5,50	0,36	PERFILADO	3	1	2	5,64	0,35	PERFILADO	3	1	2	5,26	0,38	PERFILADO	3	1	3	5,50	0,55	PERFILADO	3	1	2	6,62	0,30	PERFILADO	3	1	2	5,64	0,35	
		1	2	6,10	0,33			1	2	5,58	0,36			1	2	6,08	0,33			1	3	5,40	0,56			1	2	6,56	0,30			1	2	5,79	0,35	
		1	2	5,50	0,36			1	2	5,67	0,35			1	2	5,56	0,36			1	3	5,74	0,52			1	2	5,55	0,36			1	2	6,10	0,33	
ARMADO	4	1	2	8,10	0,25	ARMADO	4	1	2	7,65	0,26	ARMADO	4	1	2	7,82	0,26	ARMADO	4	1	2	8,0	0,25	ARMADO	4	1	2	8,0	0,25	ARMADO	4	1	2	7,3	0,27	
		1	2	7,54	0,27			1	2	7,62	0,26			1	2	7,55	0,26			1	2	7,63	0,26			1	2	8,1	0,25			1	2	8,1	0,25	
		1	2	8,10	0,25			1	2	7,58	0,26			1	2	7,59	0,26			1	2	7,65	0,26			1	2	7,64	0,26			1	2	8,02	0,25	
		1	1	4,02	0,25			1	2	8,1	0,25			1	2	7,59	0,26			1	3	7,77	0,39			1	2	7,83	0,26			1	1	4,33	0,23	
ALISTADO	2	1	4	3,10	1,29	ALISTADO	2	1	4	3,36	1,19	ALISTADO	2	1	3	2,80	1,07	ALISTADO	2	1	3	3,10	0,97	ALISTADO	2	1	3	2,83	1,06	ALISTADO	2	1	3	2,85	1,05	
		1	3	2,60	1,15			1	3	2,75	1,09			1	3	2,33	1,29			1	3	2,85	1,05			1	3	2,50	1,20			1	3	2,9	1,03	
SANDALIAS TERMINADAS (DOCENAS)			7			SANDALIAS TERMINADAS (DOCENAS)			7			SANDALIAS TERMINADAS (DOCENAS)			6			SANDALIAS TERMINADAS (DOCENAS)			6			SANDALIAS TERMINADAS (DOCENAS)			6			SANDALIAS TERMINADAS (DOCENAS)			6			
TOTAL HORAS			58,21			TOTAL HORAS			61,7			TOTAL HORAS			59,08			TOTAL HORAS			61,19			TOTAL HORAS			63,13			TOTAL HORAS			57,53			
PRODUCTIVIDAD DE MANO DE OBRA (DOC SAND./H-H)			0,12			PRODUCTIVIDAD DE MANO DE OBRA (DOC SAND./H-H)			0,11			PRODUCTIVIDAD DE MANO DE OBRA (DOC SAND./H-H)			0,10			PRODUCTIVIDAD DE MANO DE OBRA (DOC SAND./H-H)			0,10			PRODUCTIVIDAD DE MANO DE OBRA (DOC SAND./H-H)			0,10			PRODUCTIVIDAD DE MANO DE OBRA (DOC SAND./H-H)			0,10			

Tabla 40: Toma de Tiempos Post-Test, Calzados Lantana - Junio 2018

TOMA DE TIEMPOS POST- TEST - PROCESO PRODUCTIVO DE SANDALIAS - CALZADOS LANTANA - JUNIO										MÉTODO: POST -TEST	
TIEMPO OBSERVADO EN SEGUNDOS - TOMADO EL TIEMPO POR DOCENA											
PROCESO	ACTIVIDAD	T01	TO2	T03	TO4	T05	TO6	T07	TO8	T09	TO10
CORTE	Recepción de material	110	122	115	120	122	115	125	124	126	121
	Inspección de material	150	157	158	162	160	163	158	154	162	162
	Alistar el material	130	137	120	128	138	125	132	140	139	141
	Marcado de moldes en el cartón	170	165	175	172	180	176	179	181	182	183
	Recorte de molde	340	352	355	374	368	369	365	357	369	359
	Colocar el molde sobre el cuero	168	180	180	175	184	171	165	170	165	180
	Afilado de cuchilla	60	72	64	70	65	70	68	65	65	65
	Corte del cuero (forro para los cortes y falsas)	820	830	827	780	835	820	824	958	750	835
	Trazado de las plantillas	350	370	378	378	372	370	380	365	342	370
	Corte de las plantillas	150	142	136	140	148	140	137	139	146	151
	Verificar los cortes	112	110	114	119	110	118	110	120	120	111
	Enumerar y ordenar los cortes por talla	130	125	122	127	130	130	128	125	124	130
	Piezas cortadas llevado al área de perfilado	120	115	125	122	125	126	126	122	120	115
PERFILADO	Recepción de piezas cortadas	90	82	86	84	86	92	90	86	92	84
	Revisar los cortes	124	120	121	124	120	130	127	120	126	128
	Desbaste del cuero	510	460	474	470	520	480	467	481	502	508

	Echar pegamento a los bordes	851	855	760	755	820	760	850	856	720	863
	Doblar los bordes	1350	1350	1400	1311	1290	1322	1324	1324	1342	1364
	Empastar (cortes y forros)	1355	1220	1350	1200	1280	1320	1300	1340	1210	1322
	Unión el forro con el cuero	1065	1140	1164	1200	1122	1140	1058	1146	1092	1065
	Cocido de los bordes	1850	1845	1830	1759	1765	1840	1830	1780	1784	1830
	Cortar los hilos sobrantes	250	240	248	242	260	262	255	250	242	270
	Poner las hebillas	555	554	550	520	572	540	528	565	550	520
	Ordenar por tallas las piezas	120	135	140	128	133	128	127	135	140	135
	Piezas perfiladas llevado al área de armado	120	115	124	122	118	131	129	126	119	126
ARMADO	Recepción de piezas perfiladas	80	84	82	84	82	78	86	80	84	90
	Inspección de las piezas	150	165	153	160	147	147	166	159	166	155
	Trazado de falsas sobre el molde	185	172	194	192	168	174	186	192	180	203
	Recorte de las falsas	560	580	620	520	560	610	580	560	562	510
	Lijar las falsas	350	330	282	288	294	306	312	318	306	312
	Ordenar los forros y falsas por talla	180	182	194	192	210	186	180	198	210	174
	Armado en hormas (lados del corte sobre la h.)	2030	2064	2054	2030	2040	2047	2049	2065	2180	2100
	Pasar pegamento a los forros y falsas sobre la horma	550	480	530	525	466	584	510	520	530	537
	Enfriar	260	270	255	246	265	270	282	284	246	258
	Doblar los bordes (uso del martillo para sellar el forro)	1520	1540	1500	1518	1548	1422	1482	1488	1506	1512
	Cementado sobre la horma (forro y falsa)	1220	1260	1272	1230	1242	1310	1280	1222	1360	1220
	Enfriar	310	340	322	342	364	350	340	352	355	350

	Recepción de plantas	220	230	224	230	242	240	236	245	241	254
	Inspección de Plantas	105	110	120	121	118	118	120	121	110	107
	Limpiar las plantas	340	365	350	356	350	352	355	376	341	360
	Cementado de la planta	350	355	360	355	358	355	375	370	365	374
	Enfriar	300	320	314	310	315	290	305	310	305	298
	Unión de la planta y horma	960	900	905	960	990	960	912	966	984	972
	Pegado en la maquina Bocadesapo	120	120	126	125	120	125	127	128	122	120
	Descalzado	430	420	460	456	470	420	425	430	410	416
	Clavado de pernos (accesorios)	540	650	630	648	645	620	634	530	632	640
	Ordenar por talla	180	185	190	192	190	180	179	186	168	174
	Piezas armadas llevado al área de alistado	120	112	130	120	119	125	118	122	120	124
ALISTADO	Recepción de piezas armadas	110	115	107	109	114	104	101	110	116	114
	Corte de Plantillas	190	181	186	168	172	176	188	186	172	186
	Pasar pegamento a las plantillas	270	252	245	260	249	264	280	271	270	265
	Pegar las plantillas al zapato	350	326	324	348	354	360	366	320	350	335
	Ordenar por talla	165	180	170	182	157	165	180	164	160	162
	Colocar etiqueta	185	173	175	170	168	165	185	175	180	174
	Limpiar los zapatos (restos de pegamento)	390	345	372	376	358	370	354	350	356	375
	Poner en bolsas	220	290	272	276	276	283	275	269	282	284
	Llevado al almacén PT	110	104	101	101	105	109	102	113	115	112

Fuente: Calzados Lantana

Elaboración: Propia

Tabla 41: Ventas de los Modelos de Sandalias, Calzados Lantana, Marzo 2018

VENTAS DE LOS MODELOS DE SANDALIAS - CALZADOS LANTANA - MARZO 2018			
MODELOS	VENTAS (DOC)	VENTAS %	ACUMULADO
CÓDIGO A-690	30	25%	25%
CÓDIGO P-750	23	19%	44%
CÓDIGO S-520	22	18%	63%
CÓDIGO X-538	20	17%	79%
CÓDIGO M - 680	25	21%	100%
TOTAL	120	100%	

Fuente: Área de Ventas, Calzados Lantana

INTERPRETACIÓN: En la tabla 41 se muestra la cantidad de producción y ventas de los modelos fabricados en la empresa Calzados Lantana en el mes de Marzo del presente año 2018, donde el modelo código A-690 tiene una gran diferencia de docenas fabricadas y vendidas a los demás modelos, esto se debe a que este modelo de mayor demanda fue fabricado también para stock, es decir para almacenarlo, pero siempre es vendido, en cambio los demás modelos fueron fabricados base a pedido.

B. ANEXO DE FIGURAS:

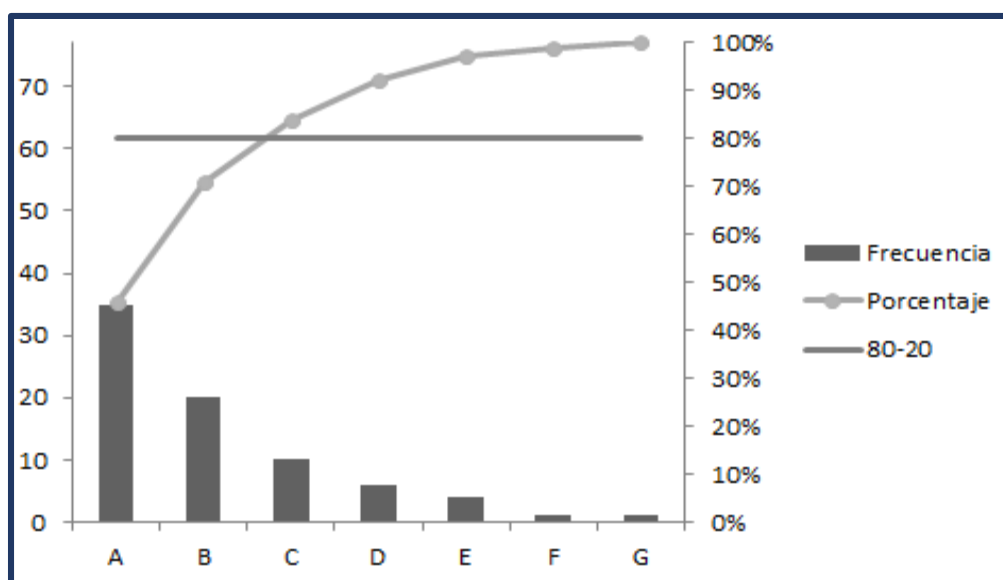


Figura 35 : Representación Gráfica Pareto

Fuente: Introducción a la Gestión de la Calidad

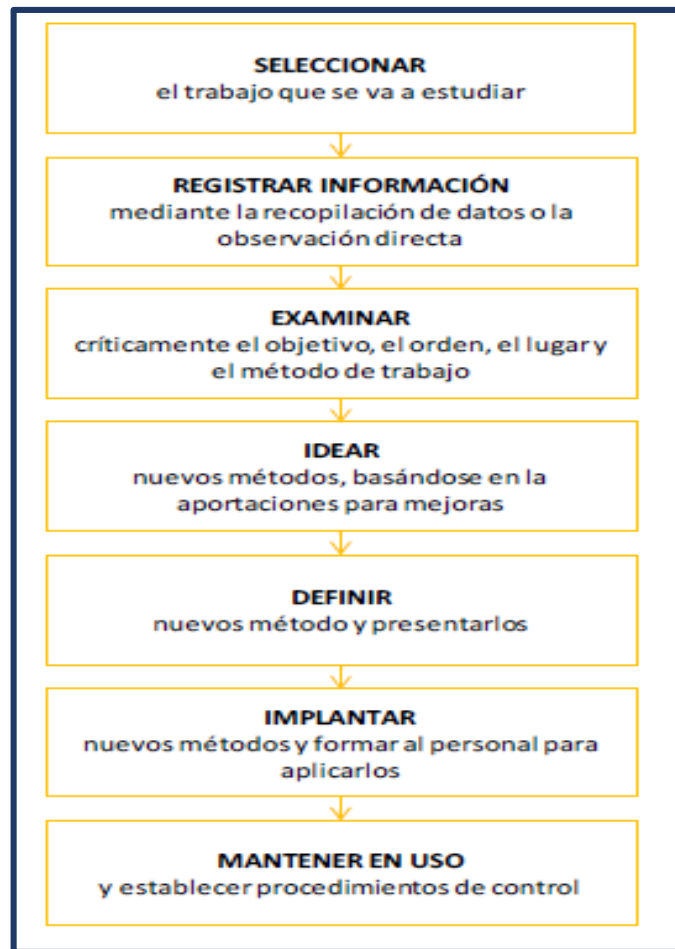


Figura 36: Etapas Ingeniería de Métodos
Fuente: Kanawaty, 2005

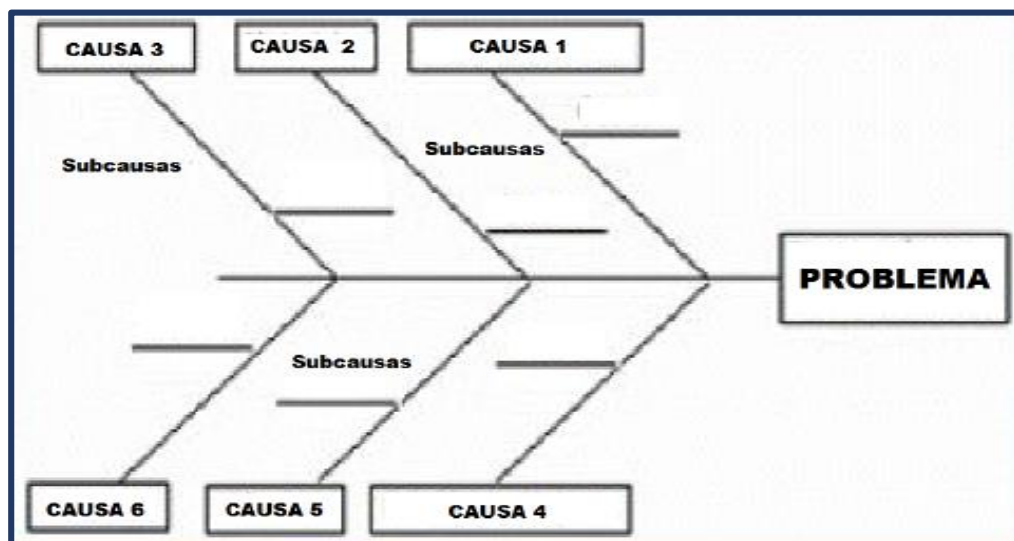


Figura 37 : Diagrama de Pescado
Fuente: Introducción a la Gestión de la Calidad

$$n = \left(\frac{40 \sqrt{n' \sum x^2 - \sum (x)^2}}{\sum x} \right)^2$$

siendo:

n = Tamaño de la muestra que deseamos calcular (número de observaciones)
 n' = Número de observaciones del estudio preliminar
 Σ = Suma de los valores
 x = Valor de las observaciones.
 40 = Constante para un nivel de confianza de 94,45%

Figura 38: Cálculo estadístico para determinar el Numero de Observaciones

Fuente: Técnicas de Medición del Trabajo (Caso Neira, 2006). p106

EVALUACIÓN DEL MÉTODO DE TRABAJO		
Aspecto	Pregunta	Respuesta
Propósito	¿Qué se hace?	
	¿Por qué se hace?	
	¿Qué otra cosa podría hacerse?	
	¿Qué debería hacerse?	
Lugar	¿Dónde se hace?	
	¿Por qué se hace allí?	
	¿En que otro lugar podría hacerse?	
	¿Dónde debería hacerse?	
Sucesión	¿Cuándo se hace?	
	¿Por qué se hace entonces?	
	¿Cuándo podría hacerse?	
	¿Cuándo debería hacerse?	
Persona	¿Quién lo hace?	
	¿Por qué lo hace esa persona?	
	¿Qué otra persona podría hacerlo?	
	¿Quién debería hacerlo?	
Medios	¿Cómo se hace?	
	¿Por qué se hace de ese modo?	
	¿De qué otro modo podría hacerse?	
	¿Cómo debería hacerse?	

Figura 39: Evaluación del Método de Trabajo - Técnica Interrogativa

Fuente: Productividad en Tareas Administrativas. (Cruelles José, 2012)

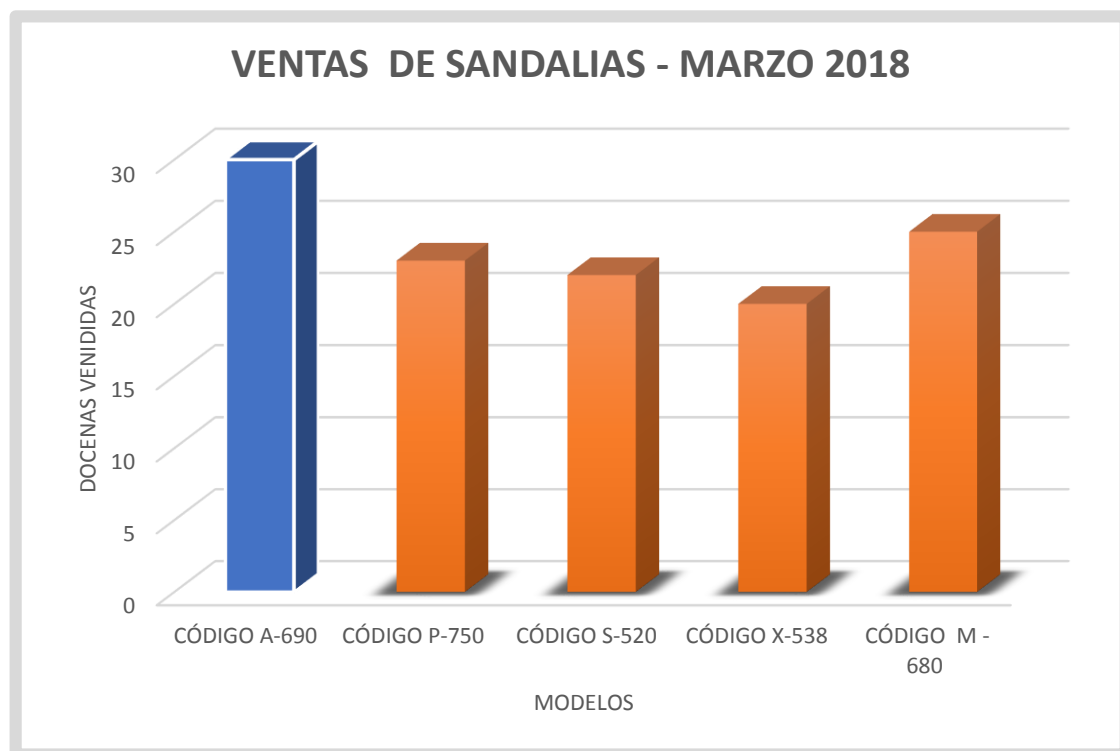




Figura 40: Volumen de Ventas, mes de Marzo 2018- Calzados Lantana
Fuente: Tabla 15 Ventas de los modelos de Sandalias - Calzados Lantana
Elaboración: Propia


UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

EXPOSITORA: CRUZ CHACON, PAMELA JENNIFER

FECHA: 27 de Mayo del 2018



ASISTENCIA A LA CAPACITACIÓN				
N°	TRABAJADORES	PUESTO DE TRABAJO	DNI	FIRMA
01	Nelson Qui Pari	Armador	71018510	Nelson Qui Pari
02	Santos Rojas Caipo	Armador	43310218	Santos Rojas Caipo
03	Javier Pérez Guzmán	Armador	18076169	Javier Pérez Guzmán
04	Castillo García Claudia	Alistadora	46608353	Castillo García Claudia
05	Mendoza Molina, Milagros	Alistadora	77814565	Mendoza Molina, Milagros
06	Cruzado Salazar, George	Armador	63261372	Cruzado Salazar, George
07	Bili Aguilar Wilgu Tambo	Cortador	63777684	Bili Aguilar Wilgu Tambo
08	Ivan Ulmarad Alegre	Perfilador	46302042	Ivan Ulmarad Alegre
09	Luis Armando Mario Zuta	Perfilador	69706912	Luis Armando Mario Zuta
10	Juan Orlando Flores Barreto	perfilador	17859716	Juan Orlando Flores Barreto


CALZADOS LANTANA

 DIRECTOR GENERAL
 GERENTE GENERAL

Figura 41: Registro de Asistencia a la Capacitación - Calzados Lantana, 2018
Fuente: Calzados Lantana, 2018



CALZADOS LANTANA

REGISTRO DE PRODUCCIÓN FALTANTE

PRODUCCION FALTANTE - CALZADOS LANTANA				
SEMANA	PRODUCCION DOCENAS		FALTANTE	FECHA
	PRODUCCION PROYECTADA	PRODUCCION REAL		
1				
2				
3				

--

Figura 42: Registro de Producción Faltante- Calzados Lantana

Fuente: Calzados Lantana, 2018

OTROS ANEXOS

C1: FICHA DE SEGUIMIENTO

CHECK LIST AL MÉTODO PROPUESTO- CALZADOS LANTANA, 2018				
ELEMENTOS	CUMPLIMIENTO			COMENTARIO
	SI	NO	PARCIALMENTE	
La Nueva distribución de Planta se implantó en el área de producción.				
Las distintas áreas de producción se encuentran aproximados entre sí.				
Están todos los materiales que pertenecen al proceso de Armado.				
Están todos los materiales identificados y ordenados.				
Los movimientos innecesarios que realizan los trabajadores esta eliminado en el proceso de armado				
Las demoras innecesarias que realizan los trabajadores está eliminado en el proceso de armado				
Los tiempos muertos presentes en el área de armado se redujeron satisfactoriamente.				

Las actividades improductivas presente en el área de armado se redujeron satisfactoriamente.				
Las distancias de recorridos que realiza el armador se redujeron satisfactoriamente.				
El tiempo de fabricación de armado ha disminuido con respecto al tiempo inicial requerido.				
El tiempo estándar para la fabricación de sandalias ha disminuido con respecto al tiempo estándar actual.				
Todos los trabajadores del área de Producción trabajan en equipo y coordinadamente.				
Está todo el personal totalmente motivado en las tareas que son responsables.				
Se cumple con la orden de producción establecida por el dueño de la empresa.				


Elaboracion : Propia


 RICARDO BENITES QUINGA
 DNI : 18141882
 CIP : 65143

FIRMA


 GLENYN PACHECO IBAÑEZ
 DNI : 17915052
 CIP : 022458

FIRMA


 Gonzalo Perez Rodriguez
 DNI : 18028962
 CIP : 77424

FIRMA

ACTA DE APROBACIÓN DE ORIGINALIDAD DE TESIS

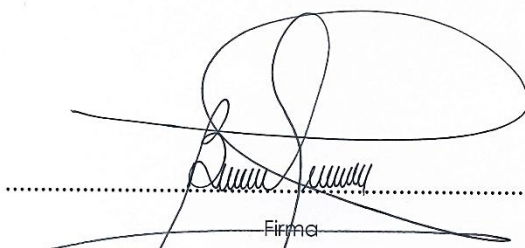
 UCV UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	ACTA DE APROBACIÓN DE ORIGINALIDAD DE TESIS	Código : F06-PP-PR-02.02 Versión : 10 Fecha : 10-06-2019 Página : 1 de 1
--	--	---

Yo, ALEX ANTENOR BENITES ALIAGA docente de la Facultad de Ingeniería y Escuela Profesional Ingeniería Industrial de la Universidad César Vallejo – Sede Trujillo, revisor de la tesis titulada:

"Mejora de procesos en el área de producción para incrementar la productividad de la empresa Calzados Lantana, 2018", del (de la) estudiante **Cruz Chacon, Pamela Jennifer**, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 20.00% verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin.

La suscrita analizó dicho reporte y concluyó que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

Trujillo 30 de enero del 2020



Firma
ALEX ANTENOR BENITES ALIAGA
DNI: 41808609

Elaboró	Dirección de Investigación	Revisó	Representante de la Dirección / Vicerrectorado de Investigación y Calidad	Aprobó	Rectorado
---------	----------------------------	--------	---	--------	-----------

SOFTWARE TURNITIN

Feedback Studio - Google Chrome
 ev.turnitin.com/app/carta/en_us/?u=1097450033&lang=en_us&o=1244245258&s=1&student_user=1

feedback studio Pamela Jennifer Cruz Chacón 1. TESIS COMPLETA - CRUZ CHACON



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

¹ FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

Mejora de procesos en el área de producción para incrementar la productividad de la empresa Calzados Lantana, 2018

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE Ingeniero Industrial

AUTOR:

Br. Cruz Chacon, Pamela Jennifer (ORCID: 0000-0001-5199-9983)

ASESOR:

Mg. Olórtogui Núñez, Pedro Armando (ORCID: 0000-0002-0329-6949)

Match Overview


20%

1	Submitted to Universid... Student Paper	13%	>
2	repositorio.ucv.edu.pe Internet Source	6%	>
3	repositorio.upao.edu.pe Internet Source	<1%	>
4	Submitted to Universid... Student Paper	<1%	>
5	consorcioag.com Internet Source	<1%	>
6	tesis.usat.edu.pe Internet Source	<1%	>
7	Submitted to Universid... Student Paper	<1%	>
8	www.unlu.edu.ar Internet Source	<1%	>
9	docplayer.es Internet Source	<1%	>
10	www.entrepreneur.com	<1%	>

Page: 1 of 141 Word Count: 25093

Text-only Report | High Resolution On

AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN DE TESIS EN REPOSITORIO INSTITUCIONAL UCV

	AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN DE TESIS EN REPOSITORIO INSTITUCIONAL UCV	Código : F08-PP-PR-02.02 Versión : 10 Fecha : 10-06-2019 Página : 1 de 1
---	--	---

Yo Pamela Jennifer Cruz Chacon identificada con DNI N° 70540813, egresada de la Escuela Profesional de Ingeniería Industrial de la Universidad César Vallejo, autorizo (x) , No autorizo () la divulgación y comunicación pública de mi trabajo de investigación titulado "MEJORA DE PROCESOS EN EL ÁREA DE PRODUCCIÓN PARA INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD DE LA EMPRESA CALZADOS LANTANA,2018"; en el Repositorio Institucional de la UCV (<http://repositorio.ucv.edu.pe/>), según lo estipulado en el Decreto Legislativo 822, Ley sobre Derecho de Autor, Art. 23 y Art. 33

Fundamentación en caso de no autorización:

.....

.....

.....

.....

.....

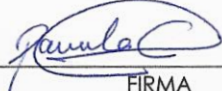
.....

.....

.....

.....

.....


 FIRMA

DNI: 70540813

FECHA: 29 de enero del 2020

Elaboró	Dirección de Investigación	Revisó	Representante de la Dirección / Vicerrectorado de Investigación y Calidad	Aprobó	Rectorado
---------	----------------------------	--------	--	--------	-----------

ACTA DE APROBACIÓN DE LA TESIS

 UCV UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	ACTA DE APROBACIÓN DE LA TESIS	Código : F07-PP-PR-02.02 Versión : 10 Fecha : 10-06-2019 Página : 1 de 1
--	---------------------------------------	---

El Jurado encargado de evaluar la tesis presentada por don (a) PAMELA JENNIFER CRUZ CHACON cuyo título es:

"MEJORA DE PROCESOS EN EL ÁREA DE PRODUCCIÓN PARA INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD DE LA EMPRESA CALZADOS LANTANA, 2018"

Reunido en la fecha, escuchó la sustentación y la resolución de preguntas por el estudiante, otorgándole el calificativo de: 17 Diecisiete.

Trujillo29.....de ~~ENERO~~ del 2020

Mg. TELLO DE LA CRUZ ELMER
PRESIDENTE

Mg. ULLOA BOCANEGRA SEGUNDO G.
SECRETARIO

Mg. JAVEL VALLADARES SANTIAGO

VOCAL

Elaboró	Dirección de Investigación	Revisó	Representante de la Dirección / Vicerrectorado de Investigación y Calidad	Aprobó	Rectorado
---------	----------------------------	--------	--	--------	-----------